

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES

SANTO TOMÁS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera: Lic. en Higiene y Seguridad en el Trabajo

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

Nombre del Proyecto: **“Plan de prevención de riesgos presentes en el proceso de Galvanizado en caliente de piezas metálicas”.**

Dirección: Profesor Gabriel Bergamasco

Alumno: Cristian Alejo Yabrán.

Centro tutorial: Rosario

INTRODUCCIÓN GENERAL.....	5
PROYECTO FINAL INTEGRADOR – OBJETIVO.....	8
CAPÍTULO 1.....	10
1. INTRODUCCION.....	10
1.1 GALVANIZADO EN CALIENTE.....	10
1.2 HISTORIA DEL GALVANIZADO EN CALIENTE.....	12
1.3 EL PROCESO DEL GALVANIZADO.....	13
1.4 FASES DEL PROCESO.....	17
1.4.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	17
1.4.2.- RECUBRIMIENTOS POST GALVANIZADO.....	22
1.4.3.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.....	22
CAPÍTULO 2.....	29
2.- RELEVAMIENTO INICIAL.....	29
2.1.- LA EMPRESA – RESEÑA HISTÓRICA.....	29
2.1.1.- LOGO DE LA EMPRESA.....	32
2.1.2.- POLÍTICA DE CALIDAD.....	33
2.2.- DATOS DE LA EMPRESA.....	35
2.3.- LOCALIZACIÓN.....	35
2.3.1.- Croquis de predio de la empresa.....	41
2.4.- TIPO DE ACTIVIDAD.....	44
2.5.- MERCADO Y CLIENTES.....	44
2.6.- ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	45
2.6.1 ORGANIGRAMA.....	47
2.6.2.- Responsabilidades.....	47
2.6.3.- ASESORES EXTERNOS.....	49
2.7.- MAQUINAS, HERRAMIENTAS, EQUIPOS.....	50
2.8 INSTALACIONES AUXILIARES Y SERVICIOS.....	53
2.8.1 ACCESO A INTERNET.....	53
2.8.2 AGUA Y CLOACAS.....	53
2.8.3 ENERGÍA ELÉCTRICA.....	53
2.8.4 GAS.....	53

2.9.- ESTADÍSTICAS, SINIESTRALIDAD Y ACCIDENTOLOGÍA.....	54
2.10.- ASEGURADORA DE RIESGO DE TRABAJO.....	56
CAPÍTULO 3	58
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	58
3.1.- ANÁLISIS DE RIESGOS.....	58
3.2.- TRATAMIENTO DE RIESGOS.....	74
CAPÍTULO 4	83
CONDICIONES LABORALES GENERALES.....	83
4.1.- SANITARIOS.....	83
4.2.- PROVISION DE AGUA POTABLE.....	86
4.3.- RESIDUOS PELIGROSOS Y DESAGÜES INDUSTRIALES.....	90
4.4.- CARGA TÉRMICA.....	105
4.5.- VENTILACIÓN.....	110
4.6.- RUIDOS Y VIBRACIONES.....	115
4.7.- ILUMINACIÓN.....	125
4.8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	137
4.9.- APARATOS PARA IZAR.....	158
4.10.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	167
CALCULOS.....	182
CONDICIONES ESPECÍFICAS.....	189
EVACUACION.....	191
4.11.-PLAN DE EMERGENCIA.....	192
4.12.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL – E.P.P.....	196
4.13.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.....	203
4.14.- SARS CoV 2 – COVID-19.....	208
CAPÍTULO 5	216
PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	216
5.1.- OBJETO.....	216
5.2.- ALCANCE.....	216
5.3.- RESPONSABILIDADES.....	217
5.4.- DIFUSION.....	218
5.5.- POLÍTICAS DE SALUD, SEGURIDAD E HIGIENE.....	219
5.6.- SELECCIÓN DE PERSONAL.....	221
5.7.- PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.....	226

5.8.- INSPECCIONES DE SEGURIDAD.	229
5.8.1.- Tipo de Inspecciones.....	230
5.8.2.- Calendario anual de inspecciones de seguridad y salud.....	231
5.8.3.- Acciones correctivas y Seguimiento.	232
5.9.- INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.	233
5.9.1.- Definiciones.	233
5.9.2.- Pirámide de Bird.	234
5.9.3.- Procedimiento de investigación.	235
5.10.- ESTADÍSTICAS DE SINIESTROS.....	245
5.11.- NORMAS DE SEGURIDAD.	247
5.11.1.- 10 MÁXIMAS DE SEGURIDAD.....	248
5.12.- PLAN DE EMERGENCIAS.....	249
5.13.- PREVENCIÓN DE ACCIDENTES IN ITINERE.....	261
CAPÍTULO 6	265
CONCLUSIONES.	265
CAPÍTULO 7	268
APÉNDICE - ANEXOS.	268
ANEXO I – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BACTEREOLÓGICAS DEL AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO.....	268
ANEXO II – RESIDUOS PELIGROSOS, LISTADO DE CATEGORIAS SOMETIDAS A CONTROS.....	274
ANEXO III – CARGA TÉRMICA	277
ANEXO IV – PROTOCOLO MEDICIÓN DE RUIDO	278
ANEXO V – HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE ÁCIDO CLORHIDRICO.....	284
ANEXO VI - REACCION QUIMICA ENTRE ÁCIDO CLORHIDRICO Y ZINC.....	289
ANEXO VII – CERTIFICADO GAS NEA	291
ANEXO IIX – MEDICIÓN PUESTA A TIERRA.....	294
CAPÍTULO 8	296
AGRADECIMIENTOS.	296
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	297

INTRODUCCIÓN GENERAL.

Desde las primeras civilizaciones existen las enfermedades profesionales a las que está expuesto el hombre. En Sumeria, aproximadamente entre los años 4.000 y 3.500 antes de Cristo (A.C.), surgieron los carros de tiro para evitar el sobre esfuerzo de los esclavos.

Los primeros datos acerca del bienestar laboral, los encontramos hacia el año 400 A.C., cuando Hipócrates, conocido popularmente como el padre de la medicina, realizó las primeras anotaciones sobre enfermedades laborales de las que se tenga noticia, haciendo referencia a la intoxicación con plomo como enfermedad surgida en el trabajo.

500 años después, un médico romano llamado Plinio "El Viejo", hizo referencia de los peligros inherentes en el manejo del zinc y del azufre, y desarrollo el primer EPP respiratoria, fabricado con vejigas de animales, que se colocaba sobre la boca para impedir la inhalación de polvos.

En 1473, Ulrich Ellembog¹ escribió su libro sobre las enfermedades relacionadas con el ambiente de trabajo y cómo prevenirlos, e hizo renacer el interés de esta área.

En 1556 se publicó un libro relacionado con los riesgos asociados con la minería. Su autor Georgious Agrícola², hace sugerencias para mejorar la ventilación en las minas y fabricar máscaras, que protejan efectivamente a los mineros; se discuten ampliamente los accidentes en las minas y sus causas; describe los defectos del "pie de trinchera". El cual es una enfermedad debida a la exposición de los pies por largo tiempo a la humedad a las minas; también trata de silicosis, enfermedad producida en los pulmones y causada por la inhalación de polvos de silicio o cuarzo.

En el siglo XVII Bernardino Ramazzini inició la práctica de lo que actualmente se conoce como medicina del trabajo, al escribir de manera sistemática y ordenada las enfermedades relacionadas con los diferentes oficios que se desarrollaban en aquella época.

¹ Ulrich Ellembog (Augsburgo, Alemania 1440 - 1499 D.C)

² Georg Bauer (Glauchau, 24 de marzo de 1494- Chemnitz, 21 de noviembre de 1555)

Más tarde, con el inicio de la revolución industrial en Europa, los procesos y ambientes de trabajo se transformaron radicalmente, la principal característica de este periodo fue el inicio del uso de maquinas con el objetivo de aumentar la velocidad de producción y mediante este método, incrementar también la productividad y las ganancias.

Desde luego estos cambios repercutieron en la salud y bienestar de los trabajadores, en la mayoría de los casos de manera negativa; los accidentes de trabajo incrementaron su incidencia y aparecieron enfermedades hasta entonces desconocidas, creadas por los nuevos agentes agresores utilizados durante los procesos de trabajos.

Poco a poco, la salud en los trabajadores y las medidas de precaución para la disminución de accidentes se fueron desarrollando aceptablemente en la mayoría de los países industrializados

En la actualidad, nuestro país brega por los derechos de todos los trabajadores manifestándolo en su Constitución Nacional, en el artículo 14 y 14 bis declarando el derecho que todo habitante del territorio argentino tiene a trabajar y a hacerlo en condiciones dignas.

Desde la Constitución Nacional se sustenta la Ley Nacional n° 19587, Ley de Seguridad e Higiene en el trabajo y todos los decretos complementarios existentes de manera tal de brindar un marco legal para determinar las condiciones de seguridad e higiene que se deben cumplir al realizar una actividad laboral con el objetivo de proteger, prevenir y concientizar sobre la salud de las personas.

El presente Proyecto Final contiene los conceptos y técnicas correspondientes a Higiene y Seguridad en el Trabajo, a través de los cuales se pretende acercar acciones y medidas a implementar en materia de seguridad, para lograr que el trabajo se desarrolle en condiciones más seguras.

La identificación y el conocimiento de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, nos da la posibilidad de prevenir accidentes y enfermedades profesionales, asegurando de esta forma condiciones de seguridad, salud y bienestar en el ámbito de trabajo. Ahora bien, esto solo se

alcanza con el compromiso permanente de todos y cada uno de los integrantes de la empresa, en especial de la parte empresarial; mandos altos y medios; quienes sin dejar de lado la rentabilidad del negocio, debe propiciar y asegurar que las condiciones laborales sean adecuadas y que brinden las condiciones de seguridad necesaria para que el trabajador desarrolle sus tareas de una manera segura y eficiente.

PROYECTO FINAL INTEGRADOR – OBJETIVO.

El objetivo principal de este trabajo es lograr analizar detalladamente el proceso de galvanizado en caliente que se da lugar en las instalaciones de la empresa y detectar todos los riesgos a los que los trabajadores están expuestos.

La metodología utilizada es la de detenerse y analizar en cada una de las etapas del proceso, observar las formas de operar del personal, realizar entrevistas con el personal y con los mandos superiores para obtener información sobre los procesos y métodos de trabajo, así como también las condiciones donde se desarrollan; verificar el cumplimiento del establecimiento respecto a la ley nacional número 19587 de seguridad e higiene y su decreto 351/79 y otras normas como la IRAM 3801 para de esta manera poder identificar los peligros y riesgos consiguientes a los que los trabajadores se exponen y poder brindar posibles soluciones y/o alternativas para adecuarse a las normas legales vigentes y, de esta manera, poder eliminar o minimizar la probabilidad de que ese peligro se manifieste poniendo en riesgo la salud de los trabajadores, el medio ambiente y las instalaciones de la empresa.

Vale destacar que sólo se analizará el proceso de galvanizado de piezas metálicas; no se incluye las tareas de mantenimientos de equipos, tampoco las tareas de preparación de piezas ni su disposición final ni ninguna otra actividad realizada antes o después del proceso.

En resumen, los objetivos planteados son los siguientes:

- Identificar los riesgos a los que los operarios están expuestos conforme a la norma IRAM 3801
- Establecer medidas y procedimientos de prevención para minimizar los riesgos e introducir dentro del personal el concepto de seguridad y prevención.
- Detectar incumplimientos que la empresa pueda tener respecto a la ley 19587 de seguridad e higiene laboral y establecer medidas para su pronta adecuación.

CAPÍTULO 1

Introducción

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCION.

1.1 GALVANIZADO EN CALIENTE.

En el presente trabajo, se hará entrega del estudio en materia de las condiciones de higiene y seguridad de un establecimiento industrial, lugar donde día a día se podrían estar exponiendo a diferentes riesgos trabajadores que quizás sin saberlo podrían estar comprometiendo su salud por la exposición a estas condiciones, ya sea paulatinamente por algún agente concentrado en el ambiente, o bien por algún accidente causado por condiciones inseguras.

El galvanizado en caliente se utiliza desde hace más de 200 años para proteger el acero de la corrosión. El recubrimiento protector se produce al sumergir productos de acero en un baño de zinc fundido. La película de zinc que se forma sobre el acero lo protege de dos maneras, protección de barrera y protección galvánica (catódica). Es este último tipo de protección la que permite que productos de acero puedan permanecer sin corrosión durante décadas. Esto se explica porque en presencia de humedad el zinc actúa como ánodo y el acero como cátodo, de manera que el zinc se corroe en una acción de sacrificio y evita que el acero se oxide.

El proceso de la galvanización general en caliente consiste en la aplicación de recubrimientos superficiales de zinc sobre piezas y elementos de hierro y acero mediante la inmersión de los mismos en baños de zinc fundido a una temperatura de 450 °C.

El objetivo de este proceso es conseguir la protección de las piezas y elementos metálicos frente a la corrosión por humedad y contaminación ambiental.

La protección de barrera, como son las pinturas, tienen la desventaja que si la capa de pintura se rompe de alguna forma, se oxidará el acero en esa área y la pintura permitirá que la oxidación avance por debajo de la ruptura. En el caso del galvanizado esto no ocurre, ya que si la capa de galvanizado se daña, raya o presenta discontinuidades, el zinc adyacente al acero formará una sal insoluble de zinc sobre el acero expuesto. Esto resana la ruptura y continúa protegiendo la superficie contra cualquier corrosión.

Aunque el galvanizado se utiliza extensivamente en la fabricación de una gran variedad de productos que requieren protección contra la corrosión, sus usos principales están en el acero estructural utilizado en obras públicas y viales, torres de transmisión y comunicaciones y estructuras en diferentes áreas como empresas Químicas, construcción, tratamiento de aguas, transporte, recreación, marina, agrícola, minera, etc.

El **galvanizado** presenta una serie de ventajas que no es posible encontrar en otros tipos de recubrimientos.

- Bajo costo versus vida útil.
- Bajo nivel de corrosión.
- Recubrimiento adherido metalúrgicamente al acero.
- Fácil de inspeccionar.
- Gran resistencia a daños mecánicos.

1.2 HISTORIA DEL GALVANIZADO EN CALIENTE.

En 1742, cuando el químico francés P.J. Malouin³ demostró que la inmersión del acero en zinc fundido proporcionaba un recubrimiento protector contra la corrosión de gran eficacia. Había nacido el principio de la “*galvanización en caliente*”.

Los posteriores desarrollos de Stanislaus Sorel⁴ y la puesta a punto en 1836 de un procedimiento económico para decapar el acero abrieron la puerta a la utilización industrial de la galvanización en caliente. Fue el propio Sorel quien puso de manifiesto el efecto de “protección galvánica”, además de la protección de tipo barrera, que proporcionan los recubrimientos de zinc y que garantizan la inalterabilidad del acero de base mientras quede zinc remanente sobre la superficie del mismo. Había descubierto la protección catódica o de sacrificio.

Por este motivo empleó el término “galvanisation” en su patente francesa presentada en Julio de 1837. La galvanización en caliente es, por tanto, un procedimiento de protección acreditado a lo largo de más de casi 200 años de empleo, cuya utilidad y eficacia están sobradamente probadas.

Inicialmente la galvanización se aplicó a utensilios domésticos y agrícolas de dimensiones reducidas, pero fue extendiéndose gradualmente debido a su elevada eficacia a artículos de mayor tamaño y a productos semi elaborados como la chapa (patente inglesa de Morewood y Roggers, 1846), el alambre (patente de Bedson, 1860).

³ **Paul-Jacques Malouin** (Caen, 27 de junio de 1701 – Versailles, 3 de enero de 1778) fue un químico-farmacéutico y físico francés.

⁴ **Stanislas Sorel** (Putanges, 3 de febrero de 1803 – Paris, 18 de marzo de 1871) FUE un ingeniero e inventor francés quien presentó una patente el 10 de mayo de 1837 para un método de galvanización. Este método es la base del moderno galvanizado en caliente.



Construcciones de chapa galvanizada según el método Morewood & Rogers (Publicación de 1894)

El principio químico en que se basa éste método es el de la protección catódica por ánodo de sacrificio :

- el zinc tiene una tendencia anódica más fuerte que el acero y, por lo tanto, se oxidará en lugar del acero que protege, incluso si el acero está expuesto al ambiente externo (rayado). La reducción de oxígeno se produce sobre el acero y el zinc se oxida, pudiendo circular los electrones entre el zinc y el acero;
- el zinc tiene una cinética de oxidación aproximadamente 25 veces más lenta que la del acero, la oxidación se retrasa.

1.3 EL PROCESO DEL GALVANIZADO.

En la actualidad existen diferentes métodos y procesos industriales para galvanizar una pieza. Los métodos más comunes que se puede hallar en el mercado son:

- **galvanizado en caliente.** Para estos tipos de galvanizado se utiliza una técnica de inmersión a través de la cual, las piezas de acero se sumergen en un baño de zinc fundido a altas temperaturas.

- **Galvanizado electrolítico o Zincado.** Este proceso consiste en la aplicación de una capa delgada de zinc a la superficie del material base a través del uso de corriente eléctrica. A este acabado también se le conoce como galvanoplastia y si bien, mediante éste método se obtiene un mejor acabado mas estético y brillante, la película protectora es mucho más delgada y menos resistente que el galvanizado en caliente, por lo que no se recomienda para uso en exteriores o en interiores con mucho tráfico o para piezas de uso rudo. Los materiales galvanizados por electrozincado tienen una capa exterior de zinc, sin embargo carecen de la cama de aleación intermedia en la que se mezclan el acero o el hierro con el zinc.

Galvanizado	Zincado
Se sigue un procedimiento de limpieza riguroso (generalmente denominado proceso de 7 baños: limpieza en solución alcalina, aclarado con agua, decapado, aclarado con agua, decapado, aclarado con agua, fluxado).	Por lo general, no se sigue un procedimiento de limpieza riguroso.
El acero se sumerge en el baño fundido de zinc a 460°C para lograr el revestimiento.	El acero se convierte en el cátodo de la celda electrolítica al formarse el recubrimiento mediante un proceso de galvanoplastia.
Produce una capa de aleación Fe-Zn en la superficie de acero y deja una capa de zinc puro en la superficie externa. La aleación es muy resistente y no se daña por abrasión.	Produce una capa de zinc (Zn) en la superficie que no es continua metalúrgicamente con el acero.
Vida muy larga, del orden de 20-50 años.	Vida corta, de pocos meses a pocos años.
Acabado opaco y por lo general no muy atractivo.	Buen acabado.
El espesor de recubrimiento depende de la duración de la inmersión, normalmente es de 80-100 µm. También depende de la composición y la rugosidad del acero.	El espesor de recubrimiento depende de la densidad de corriente y la temperatura del electrolito, normalmente es de 10-12 µm.
Con un espesor de revestimiento normal de alrededor del 40%, es más caro que el zincado.	Con espesor de capa normal más barato en comparación con el galvanizado. Sin embargo, a un espesor de recubrimiento más alto, el costo aumenta proporcionalmente y, por lo tanto, se vuelve excepcionalmente costoso.
Revestimiento no uniforme.	Revestimiento uniforme.
Es adecuado para piezas de cualquier tamaño.	Es adecuado para piezas de pequeño tamaño.

- **Galvanizado en frío.** Consiste en aplicar capas de pintura rica en Zinc por medio de brochas o pulverizadores; generalmente es utilizado para proteger zonas puntuales de una pieza como puede ser cortes o quemaduras. Cabe destacar que éste método, si bien es más práctico, la capa de protección es más fina y su eficacia protectora y duración en el tiempo es considerablemente menor que por otros métodos.

La empresa ha optado por aplicar el proceso de *Galvanizado en caliente* para el servicio ofrecido a los clientes destacando la durabilidad y confiabilidad del recubrimiento y protección de las piezas a proteger apuntando a un mercado específico que requiera mayor durabilidad de piezas expuestas a condiciones ambientales agresivas o intemperie. También éste método permite trabajar sobre varios tipos de piezas de diferentes tamaños.

La duración de los recubrimientos galvanizados es proporcional a la masa de zinc y de aleaciones zinc-hierro que contengan, aunque por simplificación se suele decir que esta duración es proporcional a su espesor.

Tiene como principal objetivo evitar la oxidación y corrosión que la humedad y la contaminación ambiental pueden ocasionar sobre el hierro. Esta actividad representa aproximadamente el 50 % del consumo de zinc en el mundo y desde hace más de 200 años se ha ido afianzando como el procedimiento más fiable y económico de protección del hierro contra la corrosión.

Este proceso no consiste solo en depositar unos pocos micrómetros de zinc en la superficie del acero. El recubrimiento de zinc se une químicamente a la base de acero porque hay una reacción química metalúrgica de difusión entre el zinc y el *hierro* o el *acero* a 450 °C. Al retirar el acero del baño, se

han formado varias capas superficiales de aleación zinc-hierro en las que el zinc se ha solidificado. Estas diferentes capas de aleación son más duras que la base de acero y tienen un contenido de zinc cada vez mayor a medida que se aproximan a la superficie del recubrimiento.

Al estar constituidos los recubrimientos galvanizados en caliente por una capa externa de zinc puro y varias capas subyacentes de aleaciones de zinc-hierro (que están unidas metalúrgicamente al metal base y pueden ser incluso más duras que el acero), estos recubrimientos poseen unas propiedades mecánicas muy interesantes, como son elevada resistencia a la abrasión y a los golpes y una adherencia sensiblemente más elevada que la de la mayoría de las pinturas.



Piezas galvanizadas en caliente.

1.4 FASES DEL PROCESO.



1.4.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

1. Cuando una pieza llega a nuestras **instalaciones de galvanizado**, esta es sometida a revisión y clasificación para su posterior entrada en la línea de producción.

2. El **desengrase o limpieza cáustica**, es el primer baño de limpieza. Agua y desengrase sólido con aditivos y tenso activos regulables a variantes de trabajo. Temperatura 75-95°C. Tiempo mínimo 10 minutos, concentración 80 gr/lts. Producto alcalino/cáustico, debe tratarse su neutralización antes de ser desechada. Aunque existen soluciones desengrasantes del tipo ácido, las alcalinas son ampliamente preferidas por ser de menor



costo y más eficientes. La composición básica de los baños de desengrase es el hidróxido sódico al cual suele añadirse otras sustancias alcalinas como Carbonato sódico, Silicatos sódicos, etc. Asimismo se le agrega agentes tenso activos, emulsionantes y dispersantes que facilitan la limpieza.

Su finalidad es remover de la superficie del acero residuos de aceite, grasa y ciertos tipos de barnices, lacas y pinturas, que traiga la pieza, en consecuencia de los procesos de fabricación de la misma.

3. Neutralizado

Enjuague en agua limpia para evitar el arrastre de líquido de la limpieza cáustica al decapado. Circulación continúa durante el proceso de trabajo, utilizando para mayor seguridad el sistema de doble enjuague. Temperatura ambiente

Primero la pieza se debe verter en agua y luego será sometida a los **baños ácidos**, más conocidos como de **decapado ácido** con lo cual dejamos al material libre de impurezas en su superficie. Son soluciones en base a Ácido Clorhídrico o Sulfúrico, que tienen la finalidad de remover los óxidos de la superficie del acero. Los decapados en base Ácido Clorhídrico son los más usados, ya que operan a temperatura ambiente y tienen un menor impacto de contaminación en las etapas posteriores. Tiempo aproximado 40 minutos.

Es imprescindible la adición de un aditivo que contenga inhibidor, este aumenta la velocidad del decapado y sirve para que el ácido no disuelva el acero, solamente los óxidos, que evite la emanación de neblina ácida e idealmente ayude en limpieza adicional del metal.



4. Re neutralizado

Entre los baños de desengrase y ácidos, se realiza nuevamente el doble-enjuague de las piezas con agua limpia a *temperatura ambiente*, para evitar el arrastre de ácido y hierro en solución, los cuales contaminan el fluxado y el zinc fundido del crisol de galvanización. Existen aditivos que ayudan a disminuir el arrastre de estos contaminantes.



5. Fluxado

Es una solución acuosa de Cloruro de Zinc y Amonio, a temperatura media ambiente, que disuelve los óxidos leves que se hayan vuelto a formar sobre la superficie del acero luego de su paso por el decapado y el lavado. La película de fundente que se deposita protege la superficie para que no vuelva a oxidarse y asegura un recubrimiento uniforme de zinc en el crisol de galvanizado. Las piezas deben secarse y precalentarse antes de sumergirlas en el Zn fundido.

El uso de flux sobre el crisol de galvanizado evita las salpicaduras de zinc y la emisión de humo al sumergir las piezas, como también se genera una menor cantidad de cenizas y disminuye el consumo de energía para mantención de temperatura. La presencia de contaminantes en el flux, influye directamente en la calidad del galvanizado, las pérdidas de zinc y la generación de subproductos tales como cenizas y humos. El hierro en forma de sales solubles, arrastrado desde el decapado a su lavado posterior es el contaminante más crítico. Su efecto es la formación de escoria en la masa fundida de zinc, la cual aumenta el espesor de la capa de zinc y crea capas intermetálicas desiguales.

El hierro soluble debe mantenerse por debajo de un 0,5%. Es factible mantener una baja concentración de hierro en el flux ajustando el PH alrededor de 5 y filtrando la solución. Con un adecuado control, las soluciones de fluxado pueden durar años.

Antes de sumergir las piezas en el baño de zinc fundido las mismas se dejan reposar en un **horno de secado** para evitar el contacto húmedo de la pieza con el baño de Zincado. *Temperatura media.*



6. Galvanizado.

A continuación se realiza **el galvanizado por inmersión en caliente en un baño de Zinc fundido entre 458 grados centígrados.**

El tiempo de inmersión dependerá del espesor del acero, la temperatura de precalentado y el espesor deseado. La reacción de formación de la capa de zinc es rápida, los primeros 1 a 2 minutos y luego decae. Mientras más gruesa la capa, más quebradiza es. En los primeros 30 segundos se forman las 3 capas intermetálicas.



Una composición típica de la masa de metal fundido es:

98,76% - Zinc

1,2% - Plomo

0,002% - Aluminio

Es conveniente que las piezas no se sumerjan a más de 30 cm del fondo, ya que en el fondo se acumula escoria. La temperatura óptima es 458°C. No se deben superar los 480°C ya que el hierro del crisol reacciona con el zinc formando escoria y falla prematura del crisol.

7. Soplado. Es la eliminación del chorreado y materia de zinc sobrante en la pieza tratada por medio de aire a presión.

Una vez galvanizada la pieza **se la enfría** para luego ser sometida a un proceso de inspección en el cual se evaluará su aspecto final como así también el espesor obtenido.

Este influye en el aspecto del galvanizado, por lo que es importante controlar la velocidad de enfriamiento por medio de un enfriamiento rápido con agua o un enfriamiento con aire.

8. Pasivación

Para evitar las manchas de corrosión blanca sobre el galvanizado, es recomendable realizar un proceso de pasivación de la superficie. Las más comunes son mediante una solución de cromatos o una solución de silicatos. Ambas soluciones pueden estar contenidas en el estanque de enfriamiento. Los pasivadores en base a silicatos no presentan los problemas ambientales que genera los que contiene cromo y tienen mayor resistencia a la lluvia ácida.

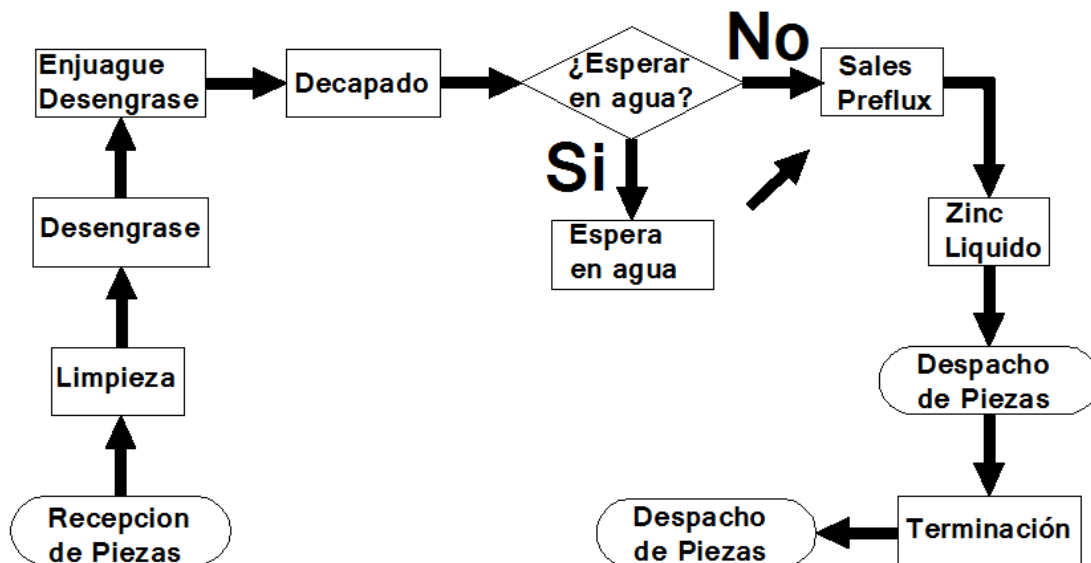


Como último paso **se pesa el lote de piezas** y se lo coloca en la playa de clientes para su posterior entrega.

1.4.2.- RECUBRIMIENTOS POST GALVANIZADO

Cuando se requiere una resistencia a la corrosión extrema, es posible aplicar sobre el galvanizado una pintura protectora. Estos son conocidos como recubrimientos duplex. Con este tipo de recubrimientos se obtiene una protección 1,5 a 2,5 veces superior al galvanizado solo. Para este efecto *no se deben aplicar tratamientos pasivadores al galvanizado*, ya que la adherencia de la pintura será deficiente. Se le deberá hacer un tratamiento al galvanizado, como por ejemplo, un fosfatizado. La pintura a aplicar debe cumplir ciertos requisitos para obtener buenos resultados. También se pueden aplicar pinturas sobre el galvanizado que solamente cumplan un rol decorativo.

1.4.3.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.



EL PROCEDIMIENTO.

Recepción de las piezas - acondicionamiento.

En éste proceso las piezas metálicas se estiban en el suelo y se les hace diferentes tipos de implementaciones para el proceso, (perforado de piezas cerradas que puedan llegar a flotar, adhesión de ojales u otros implementos para un mejor manipuleo de la pieza durante el proceso).

La descarga y manipulación de los materiales se realizan mediante el puente grúa cuando los mismos son de tamaño y/o peso considerable o manual para las pequeñas piezas.

En esta etapa los operarios preparan la pieza para ser transportada y sumergida en los diferentes piletones mediante el puente grúa por lo que en esta etapa se les puede fabricar ojos de sujeción o algún otro elemento que facilite su manejo y en las piezas huecas se deben perforar para evitar el flotamiento de las mismas y evitar el gran riesgo de sobrepresión por calentamiento en la cuba con zinc fundido. Es por eso que se puede ver el empleo de herramientas eléctricas como amoladoras, taladros y soldadoras por arco de electrodo.



Desengrase.

En esta etapa comienza el proceso de Zincado propiamente dicho. Para piezas grandes se toman individualmente con el puente grúa de 2 Toneladas. O puede emplearse un canasto de malla sima y ángulos para colocar varias piezas

pequeñas y acelerar el proceso. Uniendo este canasto al gancho del puente.

Mientras uno de los empleados opera el puente grúa el otro engancha las piezas al mismo y las acompaña en su traslado hacia la primera cuba que contiene una solución alcalina de agua y aditivos. El operario que comanda el puente grúa deposita la pieza en el mismo y ambos deben esperar 10 min. Para pasar a la siguiente fase, es por eso que aprovechan ese tiempo para ir revisando y acondicionando las demás piezas que aún esperan ser procesadas.



Enjuague desengrase.

En este proceso de neutralización nuevamente una de las personas toma el control de mando del puente grúa mientras el otro acompaña a las piezas y asiste al compañero. La pieza sale de la pileta n° 1 y se sumerge en la siguiente que contiene simplemente agua a temperatura ambiente. El operador del puente hace descender y ascender el mismo 2 o 3 veces a modo de que el enjuague sea más eficaz y rápidamente se pasa a la siguiente pileta.

Decapado.

A continuación del enjuague de decapante se sumerge a la pieza en la cuba con ácido clorhídrico. El operario del mando del puente debe tener especial cuidado para evitar movimientos bruscos capaces de provocar salpicaduras con esta sustancia tan corrosiva. La pieza debe permanecer en esta etapa

unos 40 min. Por lo que los operarios aprovechan el tiempo para acondicionar piezas anteriores o introducir nuevas piezas en la pileta decapante así como también para hidratarse y demás ya que es el tiempo de espera más prolongado de todo el proceso.

Enjuague decapante.

Nuevamente la pieza sale de la pileta decapante y es lavada ídem procedimiento anterior sumergiéndola un par de veces en agua antes de pasar a la siguiente etapa.

Fluxado.

La pieza es sumergida en la cuba que contiene una solución de agua y diferentes sales, no es necesario permanecer demasiado tiempo en esta ya q el fin es solo darle un baño con flux a la pieza. Es por eso que el operador sumerge la pieza y al cabo de unos segundos la retira para colocarla en el horno de secado.



Secado.

Los operarios depositan la pieza en un espacio destinado al secado de los materiales ubicado al costado de la cuba fusora aprovechando el mismo aire caliente que generan los dos quemadores de gas que contiene la cuba. En este proceso se deja de emplear el puente grúa de 2 Ton. Y se acopla la pieza al puente grúa más pequeño. Mientras esperan que los materiales se sequen

completamente, los operarios se van preparando para la inmersión de los mismos en el crisol de zinc y se colocan los guantes para alta temperatura.

Zincado.

Esta es la etapa más importante de todo el proceso, en la cual muchos detalles como la temperatura del zinc, la pureza del mismo, el secado correcto del material, entre otros; son los que terminará definiendo la calidad final del trabajo realizado.

Cabe destacar que el proceso desde que se toma la pieza y se sumerge en la primera cuba hasta la etapa de secado es muy similar en todo su recorrido, es decir, el operador comanda el puente grúa desde el joystick y el ayudante acompaña a la pieza para ir guiándola. Los riesgos difieren poco, solamente por los diferentes contenidos de las cubas.

En cambio, en el proceso de sumergir la pieza en el crisol de zinc fundido a 460 °C, la maniobra es diferente. El operador toma ahora el control del puente grúa de 500Kg. Desde la plataforma con protección de acrílico, el ayudante verifica que la pieza esté completamente seca y enlaza la misma al puente mediante cadenas. Mientras la pieza es introducida suavemente en el crisol, ambos trabajadores se protegen en la plataforma de seguridad de posibles salpicaduras que pueda surgir de la cuba, máxime si aún la pieza se encontraba húmeda, ya que esa pequeña cantidad de agua que se encontraba es súbitamente evaporada por la alta temperatura del metal fundido y provoca pequeñas explosiones proyectando el líquido a diferentes partes.



Cuando la pieza emerge y mientras permanece unos instantes suspendida sobre el crisol, el asistente, ya ubicado del otro lado de la cuba toma una paleta con la cual dará unos golpes a la pieza a fin de “escurrir” el excedente de dicho metal. Luego acompaña la pieza hacia la última pileta que contiene agua para enfriamiento.



Finalmente la pieza será colocada sobre pallet ordenadamente y el proceso de galvanización en caliente finaliza.



Pieza galvanizada finalizada

CAPÍTULO 2

Relevamiento Inicial

CAPÍTULO 2

2.- RELEVAMIENTO INICIAL.

2.1.- LA EMPRESA – RESEÑA HISTÓRICA

Galvid SRL, una empresa regional del rubro químico-metalúrgico dedicada al *Tratamiento de Galvanizado en Caliente*. Surge como necesidad de las empresas metalúrgicas locales que trabajan para las empresas del Parque Industrial de Gualeguaychú y de la zona, las cuales han tenido un crecimiento importante en los últimos años, y utilizan mucho los tratamientos superficiales, dado que son alimenticias o químicas, las pinturas especiales como tratamiento con epoxi, es costoso y encarece en un 30% las estructura.



La Empresa GALVID SRL, se encuentra ubicada a la vera del kilómetro 19,5 de la Ruta Provincial Nº 16 en la ciudad de Larroque, Provincia de Entre Ríos.

Nace como un proyecto entre dos socios y amigos de un pequeño pueblo del sur entrerriano con visión industrial; el Ingeniero mecánico Sergio De Luca y el empresario Angel Irigoyen.

El punta pie inicial podría situarse en el día lunes 12 de noviembre de 2007, cuando el reloj señalaba las 16:25 horas y el termómetro de la cuba con la

aleación de zinc señalaba los 450° C., en uno de los galpones del área industrial de Larroque ocurría algo sencillo, pero a la vez importante:

Una pequeña tarima de chapa era sumergida en el líquido plateado dando lugar a la primera pieza en ser galvanizada en nuestra ciudad.

Aunque la realidad cuenta que la idea de establecer una planta galvanizadora en esa pequeña ciudad fue soñada, imaginada y planeada unos seis años antes cuando estos dos emprendedores amigos comenzaron a darle vida al proyecto.

Luego de mucho estudio, mucho aprender el oficio, capacitarse, analizar, planificar e invertir, el sueño de estas dos personas era un hecho.

Pero el comienzo supone los contratiempos naturales, no obstante el primer paso fue satisfactorio ya que luego de los ajustes pertinentes -bajo la mirada de Aldo Pasetto, el técnico rosarino que asesoró a los emprendedores- se logró un excelente terminación en el tratamiento de superficie a pedido de los clientes: ENERSA y UNILEVER.

Hoy, 15 años después, GALVID SRL es una pequeña empresa, pero de gran crecimiento, que se dedica a recubrimiento de piezas metálicas mediante la técnica de galvanizado en caliente.



2.1.1.- LOGO DE LA EMPRESA.



2.1.2.- POLÍTICA DE CALIDAD.

GALVID SRL tienen como propuesta hacia sus clientes, brindar un servicio implícito en cada producto: aplicar la experiencia y el conocimiento adquirido para interpretar las necesidades de cada cliente en particular y satisfacer sus expectativas en cumplimiento de las normas y exigencias propias del uso. Así cada pieza galvanizada que sale de nuestra planta tiene garantía de durabilidad y certificamos su uso en el campo donde se lo requiera, como ambientes corrosivos, húmedos o expuestos a uso continuo.

ISO 9000: Nuestra empresa posee Procesos y Procedimientos estandarizados acorde a lo indicado en las normas ISO 9001:2000. La materia prima se solicita conforme a Especificaciones, las que deben cumplirse para aseguramiento de la calidad de los productos. Los proveedores han sido seleccionados por estar certificados, cumplir con los requerimientos solicitados y/o entregar sus productos con Certificado de Análisis.

Los elementos y bienes de los clientes son resguardados responsablemente durante su procesamiento hasta la entrega final. Durante y al final de los tratamientos se realizan controles de calidad quedando la inspección final a cargo de ingenieros especializados.

La empresa dispone de Registros de trazabilidad de las actividades y realiza evaluación de satisfacción a los clientes con el objetivo de alcanzar la mejora continua.

Política de Calidad

“ El cumplimiento de los requerimientos y la satisfacción de nuestros clientes es un compromiso desde el nacimiento de nuestra empresa.

A fin de mantener y mejorar nuestros estándares de calidad nos fijamos los siguientes objetivos:

- Cumplir los requerimientos técnicos solicitados por nuestros clientes y los que estén implícitos en el producto y sus normas reglamentarias.

- Mejorar la calidad de nuestros productos y servicios en forma continua.”

2.2.- DATOS DE LA EMPRESA.

RAZÓN SOCIAL: GALVID SRL

DOMICILIO: Ruta 16, Km 29.5

CIUDAD: Larroque

CP: 2854

PROVINCIA: Entre Ríos

TELÉFONO: 03446-467014

CUIT: 30-71062970-2

2.3.- LOCALIZACIÓN.

La empresa está ubicada en el Área Industrial de Larroque, sobre Ruta Provincial 16, Km. 29,5, al sureste del acceso principal a la ciudad de Larroque. Lote N° 5, en la misma está emplazada la nave de 12 x 20mtrs en un predio de 30x70mtrs. Cuenta con los servicios necesarios para la producción, suministro eléctrico con la potencia necesaria, conexión a red de gas natural y una bomba para captación de agua a nivel freático con su correspondiente sistema de purificación de agua como requiere el proceso.

El sector circundante presenta una baja densidad edilicia, ya que se encuentra en las periferias de la ciudad.

Accesos a la ciudad:

Larroque es un municipio distribuido entre los distritos Pehuajó al Sud, Talitas y Cuchilla Redonda del departamento Gualeguaychú en la provincia de Entre Ríos, República Argentina. El municipio comprende la ciudad del mismo nombre y un área rural.

Está ubicada en el sur de la provincia, a 50 km de Gualeguaychú, a 30 km de Gualeguay y a 43 km de Urdinarrain, estando comunicada con las dos primeras por la ruta provincial N° 16 y con la última por la ruta provincial N° 51.

También se puede mencionar que la ciudad se encuentra aproximadamente a 250 Km de la ciudad capital del país, ciudad autónoma de Buenos Aires, a la cual se accede a través de la Ruta Nacional 14 y luego Ruta nacional 12 cruzando el complejo de puentes Brazo Largo – Zárate.

Población:

Larroque contaba con una población de 8234 habitantes cuando se realizó el censo de 2019, Aún no se han publicado los datos del último censo.

Clima:

La región en la que la ciudad se encuentra emplazada, zona centro sur de la provincia de Entre Ríos.

La provincia se inscribe dentro del área de transición del clima subtropical sin estación seca al templado pampeano. Por su latitud y su vecindad a la costa atlántica, el clima está influido por el anticiclón del Atlántico Sur que provoca un incremento de las precipitaciones en primavera y en otoño.

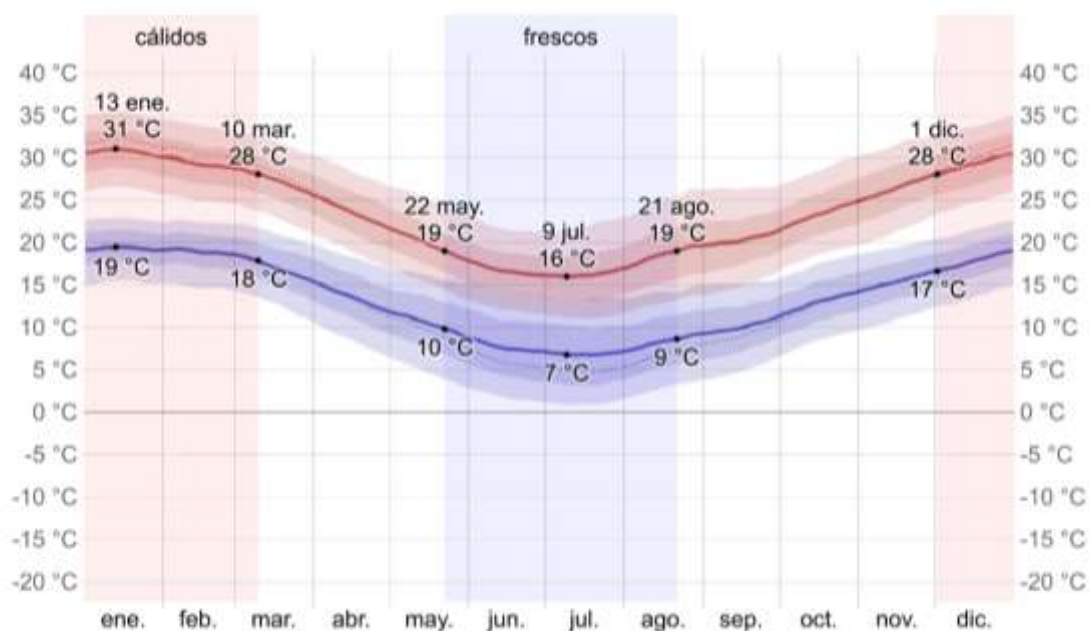
Su relieve permite también el ingreso de las masas de aire cálido del norte y frío del sur, que se suceden en forma casi cíclica de una semana a otra.

Hacia el sur de la provincia, donde se encuentra el municipio de Larroque, se

define el clima templado pampeano, de rasgos más suaves, con medias anuales de lluvias superiores a 900 mm y temperaturas que se mueven dentro de un promedio anual de 18 a 20°C -decrecientes de nordeste a sudoeste-, con escaso contraste estacional y leve riesgo de heladas

Las lluvias son regulares durante todo el año. Presenta inviernos cuya temperatura media oscila entre los 7° C y 16° C, y en verano, entre los 19°C y 30°C. En esta zona se encuentran presentes vientos del sur, sureste, noreste y pampero.

Debe destacarse que la zona del Delta se diferencia claramente por la acción moderadora de las temperaturas ejercida por los grandes espejos de agua permanente y por un alto tenor de humedad en el aire que estimula el desarrollo de especies vegetales propias de climas de bajas latitudes.



Temperatura máxima y mínima promedio en Larroque

Precipitaciones en Gualeguaychú:

Mes	Precipitación mensual (mm)
Ene	99.7
Feb	157.6
Mar	102.9
Abr	96.9
May	80.0
Jun	41.0
Jul	43.7
Ago	60.9
Sep	74.4
Oct	99.0
Nov	121.9
Dic	82.8

Actividad económica:

- La principal actividad económica es la agropecuaria con cultivos de maíz, soja, sorgo y trigo. Si bien, gran parte de su economía se sustenta en estas empresas agropecuarias entre las que se pueden destacar: "Tierra Greda S.A.", "Larroque Cereales" y "Fiorotto Agroservicios"; la ciudad también se caracteriza por tener un gran empuje de índole industrial que se ve reflejado en sus diferentes empresas que componen el área industrial entre las que se pueden mencionar: Planta procesadora de aves, Fábrica de Baterías para automotores, Planta de Incubación avícola, Fábrica de papel higiénico, Fábricas de estructuras metálicas, tinglados, Fábrica de confecciones de indumentaria, Fábrica de envases plásticos, Fábrica de bolsas de polietileno y la Galvanizadora en la cual se basa este trabajo.



Foto 1.1 – Ubicación de la ciudad de Larroque, al Sur de la provincia de Entre Ríos.

El predio de Galvid SRL se encuentra ubicado al Sureste de dicha ciudad, a la vera de la ruta provincial 16 a 350 metros hacia el sur del acceso principal a la ciudad.



Foto 1.2 - Localización de la empresa en la ciudad de San Lorenzo

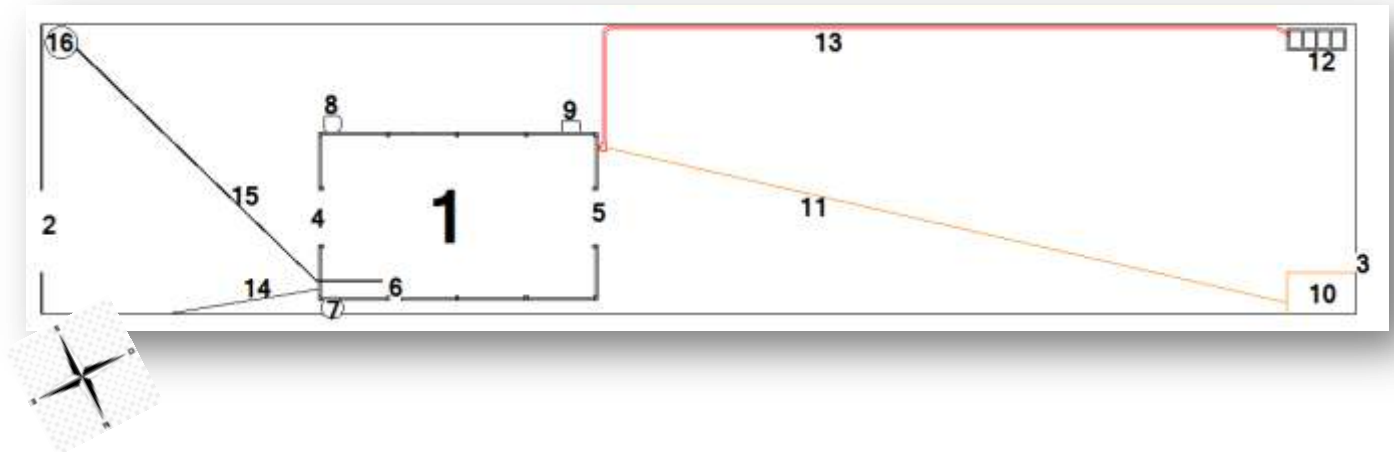


Foto 1.3 – Predio de la empresa



Foto 1.4 – Frente de la empresa

2.3.1.- Croquis de predio de la empresa.



Referencias:

- 1) Galpón techado de (12mx20m), donde se desarrolla la actividad.
- 2) Portón de ingreso principal al predio desde ruta provincial n° 16 (7m de longitud).
- 3) Puerta de acceso peatonal al predio desde calle Buenos Aires (Ciudad de Larroque).
- 4) Puerta frontal de acceso a la zona de trabajo, (recepción de materia prima, 6mx5m).
- 5) Puerta trasera (Despacho de productos terminados, 6m x 5m).
- 6) Puerta lateral acceso peatonal (1.5m x 2m).
- 7) Suministro y reserva de agua potable.
- 8) Purificador de agua (Necesario para el proceso).
- 9) Compresor rotativo de aire (Necesario para el proceso).
- 10) Planta reductora de presión de gas natural.
- 11) Suministro de gas natural.
- 12) Piletas de tratamiento de efluentes.
- 13) Conducto de efluentes.
- 14) Suministro de energía eléctrica.(380 V).

- 15) Cloacas.
- 16) Pozo ciego.

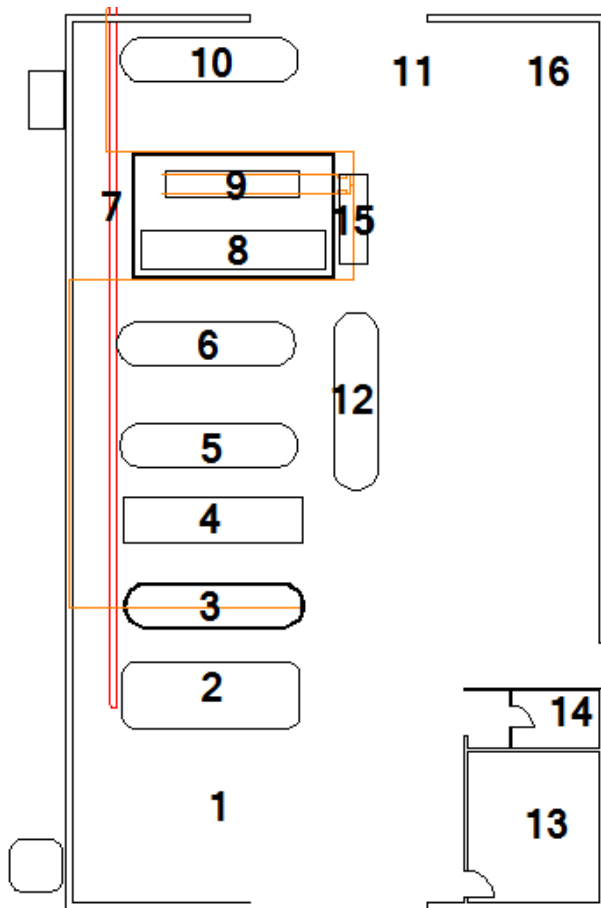
En el interior de la planta donde se lleva a cabo el proceso se puede ver 2 puentes grúas para la manipulación de piezas de peso, uno de ellos de 5m de ancho y 500kg de capacidad, el otro de 12 metros y una carga máxima de 2000Kg. Además, cuenta con 5 extractores de gases, (2 de techo que funcionan con el viento exterior y 3 de accionamiento mediante motor eléctrico). Ingresando sobre la derecha se encuentra la oficina administrativa y un sanitario que cuenta con un inodoro y un lavabo.

Sobre la izquierda se encuentran las piletas de proceso y los puentes grúa antes mencionados.



A continuación el plano planta detallando lo descripto.

Color naranja la instalación de Gas Natural, con rojo la de efluentes.

**Referencias:**

- 1) Sector de acopio de material a procesar.
- 2) Desengrase o limpieza cáustica.
- 3) Neutralizado.
- 4) Decapado.
- 5) Neutralizado.
- 6) Fluxado.
- 7) Horno: comprende secado (8) y Baño en zinc fundido (9)
- 10) Enfriado.
- 11) Inspección y control de calidad.
- 12) Cuba de neutralizado auxiliar. Se emplea en caso de que se demore los

procesos siguientes, el material decapado no puede estar a la intemperie porque se oxida muy rápidamente es por eso que se la sumerge en agua para evitar el contacto con el aire.

13) Oficina administrativa.

14) Baño.

15) Plataforma con protección de acrílico desde donde se opera el puente grúa cuando la pieza es sumergida en zinc fundido a fin de proteger al operario de posibles salpicaduras del metal.

16) Depósito. Se depositan los materiales terminados listos para ser entregados al cliente.

2.4.- TIPO DE ACTIVIDAD

259200 - tratamiento y revestimiento de metales y trabajos de metales en general. Fabricación de productos elaborados de metal n.c.p.; servicios de trabajo de metales » industria manufacturera

2.5.- MERCADO Y CLIENTES

La empresa siempre ha buscado destacarse por la calidad y confiabilidad de los servicios que presta. Gracias a esto, la empresa ha logrado posicionarse en el mercado como una fuerte competidora en el sector de protección y recubrimiento de piezas metálicas, especialmente en el sector industrial o de la construcción destacándose la personalización con la que trata cada necesidad

que los diferentes clientes necesiten. Esto le ha permitido firmar contrato como prestador de servicios de grandes compañías UNILEVER ARGENTINA, ENERSA (Energía de Entre Ríos SA), RPB SA, SADEPAN Latinoamericana SA, entre otras.

2.6.- ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

La empresa aun es pequeña pero su estructura está bien definida, especialmente en lo que respecta al área técnica, ventas y contratos y administrativo.

La dirección de la misma es llevada adelante por los socios fundadores, Sergio De Luca y Ángel Irigoyen quienes se reúnen periódicamente para evaluar el presente de la empresa y tomar decisiones para plantearse los diferentes objetivos.

En lo que respecta al área técnica, dicha área es liderada por el Ingeniero Rubén Fiorotto y se focaliza en la parte técnica propia del proceso, los resultados obtenidos, el seguimiento de la calidad y la mejora continua de la misma.

También tiene bajo su supervisión el área mantenimiento para que tanto puentes grúas como cubas y horno funcionen correctamente y no alteren el normal proceso de la empresa.

Bajo su liderazgo se encuentran los operarios, 8 empleados dedicados a galvanizar dividiéndose en dos grupos de 4 operarios; y 2 empleados dedicados a mantenimientos preventivos y correctivos.

El sector ventas y contratos con clientes es llevado a cabo por el Ingeniero y socio fundador Sergio De Luca.

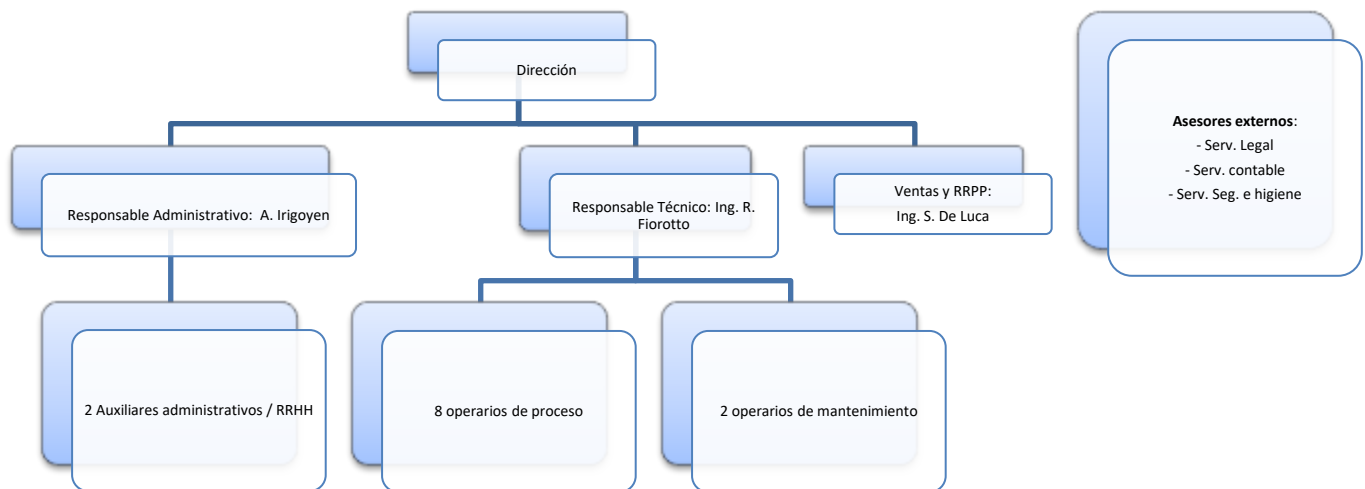
Y Lo referente a lo administrativo e impositivo está a cargo del otro miembro

fundador, Angel Irigoyen quien cuenta con la colaboración de dos empleadas administrativas, una focalizada mas en lo administrativo propiamente dicho referente a pagos a proveedores y cobros a clientes, control de cuentas corrientes, compra de insumos y herramientas, etc. Y otra colaboradora dedicada más a lo referente a recursos humanos, control de horarios de empleados para liquidación de sueldos, gestiones para mantener al personal con documentación actualizada, etc.

La empresa cuenta también con asesores externos contables, legales y de Seguridad e Higiene.

Como asesor externo también cuentan con el apoyo de Aldo Pasetto, técnico rosarino quién asesoró a los emprendedores en los orígenes de la organización en lo que respecta al proceso de galvanizado en caliente ya que los fundadores incursionaban por primera vez en el sector. Hoy Aldo sigue siendo pieza importante para la dirección de la empresa asesorándolos en cuestiones técnicas cuando se presentan dificultades o situaciones que requieren mayor experiencia y conocimiento.

2.6.1 ORGANIGRAMA.



2.6.2.- Responsabilidades.

Dirección: responsable de ejercer el liderazgo de la empresa, siendo la mayor responsabilidad de todas las actividades que se desarrollan dentro de la misma. La Dirección debe:

- Controlar el cumplimiento de los objetivos marcados.
- Establecer las políticas y los objetivos de calidad.
- Disponer de los recursos necesarios a la organización.

La responsabilidad es asegurarse que se han definido y se ha informado a todos los niveles dentro de la organización, cuales son los roles y funciones de la estructura organizacional.

Gerente administrativo: Es responsable de liderar la administración tanto de la empresa como del personal; diseñar una estructura organizativa y política de compensaciones acordes, identificar habilidades de cada puesto y maximizar el potencial de los colaboradores. Tiene para su colaboración dos auxiliares; uno administrativo y otro de Recursos Humanos.

El área se ocupa de administrar compras de insumos y equipamiento, se encarga de

liquidar sueldo del plantel general de la empresa. Controlar contratos con clientes y proveedores afianzando la relación con los mismos. El gerente dispone de su equipo de auxiliares encargados de facturación, liquidación de sueldos, pagos a proveedores, cobros a clientes, etc.

Responsable técnico: El ingeniero responsable del sector técnico es quien controla y supervisa el proceso de producción así también como el mantenimiento de los equipos y herramientas. Controla la calidad final del producto lo que lo lleva a permanentemente buscar la mejora continua del proceso tanto respecto a la calidad final como la velocidad de producción y reducción de costos del mismo. Optimizar tiempos y recursos sin perder la calidad del servicio. Coordina la mano de obra y los turnos de trabajo. Solicitar a administración la adquisición de insumos y herramientas necesarias según lo programando en producción.

Tiene bajo su supervisión diez personas en total; ocho dedicadas al proceso de galvanizado propiamente dicho, quienes recibirán las piezas a galvanizar, realizarán el preparado previo necesario como colocar diferentes ganchos u ojos para poder colgar las piezas en las diferentes perchas para trasladar y sumergir las piezas; efectuar el proceso de galvanizado, trasladando las piezas con puente grúa en las diferentes etapas del proceso y el acabado final de piezas, de limpieza y pulido de las mismas y paletizado para entrega a cliente.

El responsable del área también tiene bajo su supervisión lo referente a mantenimiento. Su responsabilidad es de dirigir las tareas de mantenimiento de los equipos, debe planificar monitorear y gestionar el programa de mantenimiento preventivo y trabajos correctivos, administrando los recursos humanos optimizando los recursos económicos. Tiene también bajo su gestión el Pañol de la empresa encargado del control y entrega de insumos, herramientas y EPP. Para dicha tarea cuenta con dos operarios de taller de su mayor confianza quienes y coordinan los diferentes trabajos mecánicos, de mantenimiento preventivos y correctivos y procesos de mejora.


2.6.3.- ASESORES EXTERNOS.




Servicio de Asesoría legal: La asesoría legal la efectúa el Dr. Rolando Fiorotto. Su servicio consiste en brindar asesoría sobre todas cuestiones legales que la dirección necesite. Colaborar en cuestiones relacionadas a accidentes viales donde se encuentren involucradas las unidades de la empresa, Representar legalmente a la empresa ante demandas recibidas, etc.




Servicio contable: La contabilidad es llevada por el Contador Público Norberto Marchesini. Colabora con la empresa, especialmente con el gerente administrativo/contable para llevar los libros contables, balances, etc y realizar las liquidaciones de sueldo y control de impuestos y asuntos tributarios.

Servicio de Seguridad e Higiene: La asesoría en seguridad e higiene es brindada por el Ingeniero Gustavo F. Cabezas. El mismo realiza visitas al establecimiento periódicamente verificando el estado del mismo en materia de seguridad e higiene y proponiendo oportunidades de mejoras cuando así se lo requiera. También brinda el asesoramiento desde el punto de vista legal respecto a las normas de seguridad e higiene.

2.7.- MAQUINAS, HERRAMIENTAS, EQUIPOS.

MÁQUINA/HERRAMIENTA	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
<p>PUENTE GRÚA 500kg:</p> <p>Posee una longitud de 5 metros y se posiciona sobre el crisol de zinc fundido. Posee desplazamiento a lo largo de la nave mediante rieles; desplazamiento del carro aparejo a través del puente y el movimiento vertical del gancho. Se utiliza para piezas de menor peso y especialmente el retiro de las piezas del sector último previo al zinc (secado) y la intromisión de duchas piezas en el crisol de metal fundido ya que su sistema es de mayor precisión y sensibilidad al operar los comandos. Las grandes piezas se sujetan directamente al puente, las piezas mas pequeñas se pueden introducir dentro de canastos o perchas preparadas para tal fin, el cuál es enganchado al puente grúa para optimizar tiempos.</p>		<p>Cant.: 1</p> <p>Marca: Jaso</p> <p>Aparejo Motor trifásico 1115 Watts. (1.5HP)</p>

<p>PUENTE GRÚA 2 TN.:</p> <p>Posee una longitud de 12 metros y está montado sobre rieles que recorren toda la longitud del galpón por lo que le permite desplazarse por toda la nave. Se utilizan para el levantamiento y traslado de grandes piezas, carga y descarga de camiones, etc.</p>		<p>Cant.: 1</p> <p>Marca: Jaso</p> <p>Aparejo Motor trifásico 2600Watts (3,5 HP).</p>
<p>PIEDRAS ESMERILES:</p> <p>Se utilizan para tareas de abrasión o desbaste de piezas metálicas en general. Se utiliza para tareas de mantenimiento y mecanizados necesarios previos al proceso como también para tratamiento de acabado final.</p>		<p>Cant: 1</p>
<p>SOLDADORAS:</p> <p>Poseen una soldadora de electrodo y una de tipo MIG (de alambre). Se utilizan tanto para la fabricación de perchas y canastos según requieran las piezas a tratar, trabajos sobre las piezas como colocación de argollas o ganchos para agarre de las mismas y tareas de mantenimiento en general.</p>		<p>Cant.: 1</p> <p>Soldadora Electrodo: S/marca</p> <p>capacidad: 350 A.</p> <p>Cant.: 1</p> <p>Soldadora MIG: ROJO SRL</p> <p>UNIMIG 350 Amp.</p>

<p>AGUJERADORAS DE BANCO:</p> <p>Son utilizadas para perforaciones tanto al momento de construir perchas o trabajar las piezas para la preparación del proceso como también para mantenimiento en general.</p>		<p>Cant.: 1</p> <p>Agujereadora:</p> <p>Marca: Burani</p> <p>Potencia: 1.5HP</p>
<p>AMOLADORA ANGULAR:</p> <p>Poseen 3 amoladoras angulares, dos de 4 ½ pulgadas y una de 7 pulgadas.</p> <p>Son utilizadas para trabajos de corte y desbaste tanto al momento de construir perchas o trabajar las piezas para la preparación del proceso como también, y especialmente, para el acabado final de las piezas puliendo las mismas mediante uso de discos Flap. También se emplean para mantenimiento en general.</p>	 	<p>Cant.: 1</p> <p>Amoladora angular 7”:</p> <p>Marca: Dewalt</p> <p>Cant.: 2</p> <p>Amoladora angular 4 ½”:</p> <p>Marca: Dewalt</p>
<p>La empresa cuenta también con dos cajones de herramientas con herramientas de mano varias.</p>		

2.8 INSTALACIONES AUXILIARES Y SERVICIOS.

2.8.1 ACCESO A INTERNET.

La empresa posee servicio de internet por fibra óptica de 100 Mb provista por la empresa Transnet. El acceso a la red puede ser vía cable Ethernet o por vía WiFi restringido por contraseña.

2.8.2 AGUA Y CLOACAS.

El servicio de la Cooperativa de agua potable de Larroque no alcanza con su red al lugar donde está emplazada la empresa por lo que la misma debe abastecerse de agua por si misma. El establecimiento cuenta con provisión de agua potable para consumo humano producto de una estación de bombeo pequeña que sustrae agua del nivel freático y lo deposita sobre dos tachos de agua de 500lts.

Al momento de este relevamiento, la empresa no puede acreditar la calidad y seguridad de dicho suministro de agua para consumo humano por lo que se le recomienda que use agua embotellada para consumo humano y/o se le solicita a la gerencia realizar un estudio físico, químico y bacteriológico a fin de regularizar su estado frente a la ley 19578 en su capítulo 6 y efectuar un plan de análisis periódico del estado del agua acorde a dicha reglamentación.

2.8.3 ENERGÍA ELÉCTRICA.

El abastecimiento de energía eléctrica es mediante la red de la empresa provincial de energía de Entre Ríos (ENERSA.). La tensión de entrada es red trifásica de 380 V.

2.8.4 GAS.

El abastecimiento de gas natural es mediante la red de ENERGAS. El uso es

exclusivo para el proceso de producción, tanto calentadores de agua como quemadores para fundir el zinc. El suministro del gas llega con una presión de 3Kg/cm² y una la empresa la reduce a la presión de trabajo establecida en 0.8Kg/cm².

2.9.- ESTADÍSTICAS, SINIESTRALIDAD Y ACCIDENTOLOGÍA.

Se tiene en cuenta métricas e indicadores históricos de ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales (últimos 5 años) y/o en el sector de actividad descrito por el CIU

La empresa no posee registros de accidentes para el personal dentro del establecimiento.

A partir de entrevistas con empleados, se pudo comprobar que hubo algunos accidentes sin consecuencias graves, pero no existe un registro formal de los mismos.

Entre los accidentes ocurridos en la institución en los últimos 5 años podemos mencionar:

Quemadura superficial de dermis: Es de los eventos más recurrentes dentro de la empresa, no es de gravedad ya que suelen ser quemaduras superficiales producto de salpicaduras pequeñas con material fundido, generalmente material zinc fundido es proyectado al sumergir las piezas en la cuba antes de que las mismas estén completamente secas sin rastros de humedad; cuando esto no es así, dicha humedad evapora violentamente al entrar en contacto con el material fundido proyectando el mismo.

Accidentes con herramientas manuales: martillazos, cortaduras, golpes, etc.

Lesión ocular por proyección de material particulado: Ingreso de material

particulado dentro de globo ocular producto de material proyectado por uso de amoladora, con pérdidas de días laborales.

Aprisionamiento de extremidades superiores: Un operario sufrió fractura de falange distal de dedo anular de mano derecha al sufrir aprisionamiento entre dos piezas metálicas durante su manipulación en estiba, con pérdidas de días laborales.

Accidentes in itinere: Los operarios recuerdan dos ocasiones en las que sufrieron accidentes durante el trayecto entre el trabajo y el domicilio particular. EN ambos casos, los eventos se produjeron por la tarde al finalizar la jornada y retirarse al domicilio del trabajador por lo que se los tendría que haber considerado accidentes in itinere pero que no fueron declarados como tales, sino como carpetas médicas.

Éstos accidentes fueron:

- Operario retirándose de su jornada laboral en su motocicleta particular 150cc colisiona contra Pick Up Ford Ranger en intersección entre calle Bv Urquiza y O. V. Andrade de la ciudad de Larroque. Producto del impacto en conductor de la motocicleta sufre laceraciones varias en su brazo izquierdo y pierna izquierda; sin lesiones de mayor gravedad. 15 días de pérdida laboral.
- Operario retirándose de su jornada laboral, en su motocicleta 110cc es atacado por un perro y al intentar esquivar al mismo, pierde el control de su vehículo cayendo al piso sufriendo fractura simple distal de radio (Fractura de Colles) de brazo derecho con 45 días de pérdida laboral.

A partir del documento del Departamento de Estudios Estadísticos de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) en su informe de accidentabilidad para el período 2021 publicado el 12 de Octubre de 2022.

La accidentabilidad laboral según sector de actividad económica mostró un descenso generalizado en 2021 respecto de 2019 -con excepción de

explotación de minas y canteras-. Se notificaron 22.243 enfermedades profesionales, de las cuales 12.329 tuvieron días de baja laboral y/o secuelas incapacitantes. Esto representó un índice de incidencia de 1,36 casos cada mil trabajadoras/es cubiertas/os, es decir, un 8,2% menos que en 2019.

Asimismo, la incidencia de la accidentabilidad in itinere se ubicó en 11,1 accidentes de trayecto cada mil trabajadoras/es con cobertura -10,1 en mujeres y 11,5 en varones-, un 14,3% por debajo del alcanzado en 2019.

En 2021 fallecieron 314 trabajadoras y trabajadores por accidentes laborales y enfermedades profesionales en UP. El índice de incidencia fue de 34,6 casos mortales en ocasión de trabajo cada millón de personas cubiertas. Este valor resultó en un descenso de 1,9% en relación con 2019.

2.10.- ASEGURADORA DE RIESGO DE TRABAJO.

La ART de GALVID S.R.L. es La Segunda Aseguradora de Riesgos del Trabajo S.A.

Al momento del relevamiento inicial, se evidenció un desconocimiento casi total por parte de los empleados de cuál es la empresa que los asegura. El personal nunca fue provisto de credenciales con datos de contacto en caso de accidente o enfermedad profesional.

La empresa No posee servicio de higiene y seguridad en el trabajo.

CAPÍTULO 3

Identificación y Evaluación de riesgos

CAPÍTULO 3

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

3.1.- ANÁLISIS DE RIESGOS.

Para el análisis de riesgos de la actividad se ha empleado el sistema de las norma IRAM 3801⁵.

El mismo, resumidamente, consiste en identificar los peligros asociados a las actividades y tareas realizadas y evaluar y determinar el nivel de riesgo asociado a dicho peligro.

De acuerdo a la definición brindada por IRAM⁶ se entiende por:

PELIGRO: fuente o situación con potencial para producir daños en términos de lesión a personas / enfermedad ocupacional, daños a la propiedad, al medio ambiente, o una combinación de éstos.

RIESGO: Combinación entre la probabilidad de que ocurra un determinado evento peligroso y la magnitud de sus consecuencias.

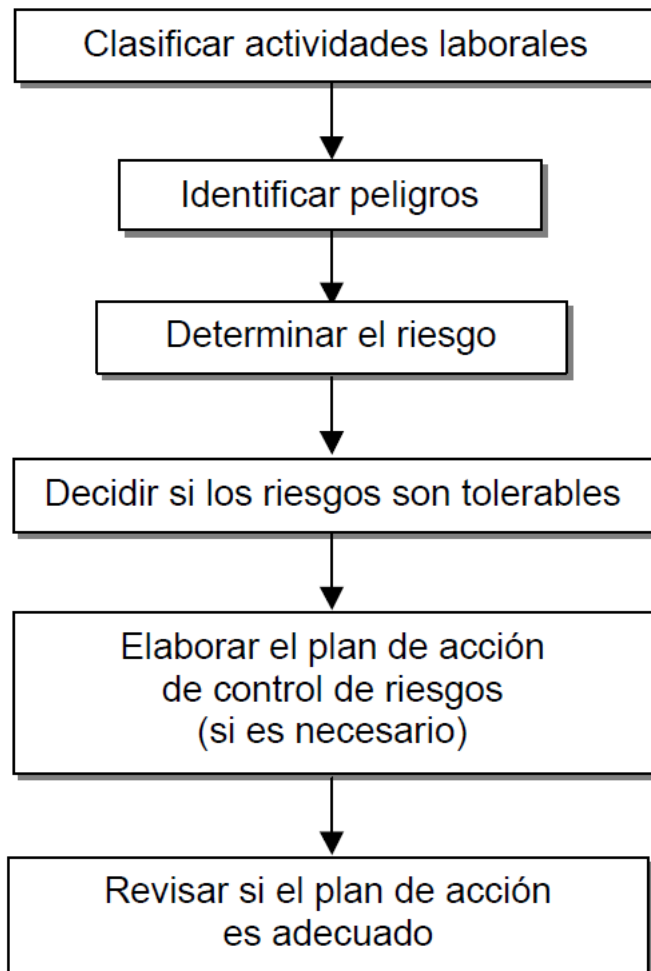
Los pasos a seguir indicados por la norma se resume de la siguiente manera.

- 1) Clasificar las actividades laborales
- 2) Identificar peligros
- 3) Determinar el Riesgo
- 4) Decidir si los riesgos son tolerables o no

⁵ IRAM 3801: Sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional. Guía de aplicación

⁶ IRAM 3800: capítulo 3 - Definiciones

- 5) De ser necesario, Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos
- 6) Revisar si el plan de acción es el adecuado



El riesgo, a partir del peligro, se determina a partir de dos variables propuestas por IRAM en su matriz de valoración de riesgos, estimando la gravedad potencial del daño y la probabilidad de que éste ocurra.

Tabla 3.1 – Matriz de riesgos IRAM 3801⁷

Gavedad Probabilidad	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
MUY POCO PROBABLE	Riesgo No Significativo (1)	Riesgo Poco Significativo (2)	Riesgo Moderado (3)
POCO PROBABLE	Riesgo Poco Significativo (2)	Riesgo Moderado (3)	Riesgo Significativo (4)
PROBALBE	Riesgo Moderado (3)	Riesgo Significativo (4)	Riesgo Intolerable (5)

Para establecer la gravedad del daño se considera lo siguiente:

- a) Parte del cuerpo probablemente afectado, daño a los bienes;
- b) Naturaleza del daño desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

⁷ IRAM 3801 – Tabla 6.1

REFERENCIAS:

- **LD: Ligeramente dañino:** lesiones superficiales, cortes y contusiones menores, irritación ocular leve, malestar leve (dolor de cabeza), etc.
- **D: Dañino:** laceraciones, contusiones, quemaduras, lesiones ligamentarias serias, fracturas menores, pérdida de capacidad auditiva, enfermedades respiratorias (Asma), lesiones de miembros superiores, enfermedad conducente a incapacidad permanente parcial.
- **ED: Extremadamente dañino:** amputaciones, fracturas graves, envenenamiento, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer u otras enfermedades graves que limitan el tiempo de vida, enfermedades agudas mortales.

Para establecer la probabilidad de que el peligro se manifieste, de acuerdo a las guías de IRAM, se tiene en cuenta diferentes factores como por ejemplo la cantidad de personal expuesto y la frecuencia y duración de dicha exposición, posibles fallas de equipos, herramientas, y demás fallas de origen mecánico, uso y eficiencia de los equipos de protección personal, errores humanos o actos inseguros cometidos por los mismos, etc.

En base a la evaluación de los factores antes mencionados en cada una de las tareas que conlleva el proceso se establecen las siguientes referencias para determinar la probabilidad de que el daño se produzca:

REFERENCIAS:

- **MPP: Muy poco probable:** El daño ocurrirá en muy rara vez
- **PP: Poco probable:** El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- **P: Probable.** El daño ocurrirá ocasionalmente con frecuencia.

La evaluación y valoración de los riesgos es de suma importancia, ya que permite determinar si los controles existentes son adecuados.

Se toma en consideración la siguiente tabla para determinar las acciones y cronograma tentativo que serán aplicados según la valoración de la matriz de riesgos.

Tabla 3.2 – Acciones y cronograma

NIVEL DE RIESGOS	ACCION Y CRONOGRAMA
NO SIGNIFICATIVO	Según la profundidad del análisis que se esté realizando, no se requiere ninguna acción inmediata y no es necesario guardar registros documentados.
POCO SIGNIFICATIVO	Los controles son suficientes. Se debe dar prioridad al control de riesgos más importantes. Se requiere seguimiento para asegurar que se mantengan los controles.
MODERADO	Deben tomarse recaudos para reducir el riesgo. Deben implementarse medidas de reducción de riesgos dentro de un lapso definido. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, pueden resultar necesarias evaluaciones ulteriores para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de tomar mejores medidas de control.
SIGNIFICATIVO	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo involucra trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo debe permanecer prohibido.

A continuación se detallan los riesgos de cada una de las tareas que comprenden el proceso de Galvanización en caliente; el nivel de riesgo y las recomendaciones para gestionar y minimizar o mitigar los mismos.

Recepción de piezas – acondicionamiento.

Tabla 1

Actividad	Riesgos	Nivel de Riesgo	Recomendaciones
Descarga manual de carga	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de objetos de distinto nivel • Bordes de objetos cortantes • Sobreesfuerzo 	<ul style="list-style-type: none"> • Moderado (3) (LD – P) • Moderado (3) (LD – P) • Moderado (3) (D – PP) 	<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calzado de seguridad con puntera de acero. • Guantes cuero vaqueta. • Capacitación sobre traslado de objetos. • Señalización y capacitación para evitar sobreesfuerzos.

<p>Descarga de materiales mediante uso mecánico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de objetos de distinto nivel. • Golpe por objetos suspendidos. • Contacto eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Moderado (3) (D – PP) • Significativo (4) (ED – PP) • Significativo (4) (ED – PP) 	<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calzado de seguridad con Puntera de acero y dieléctricos. • Plan de mantenimiento de equipo de descarga. • Capacitación en manejo de elementos suspendidos. • Señalización de objetos suspendidos. • Uso de Casco.
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Uso de herramientas eléctricas (taladro, amoladora y soldadora eléctrica) 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de partículas. • Contacto con superficies calientes. • Cortes. • Contacto eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Significativo (4) (P – D) • Significativo (4) (P – D) • Moderado (3) (PP – D) • Moderado (3) (MPP – ED) 	<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anteojos de seguridad. • Guantes de cuero vaqueta. • Mantenimiento de las condiciones eléctricas. • Calzado de seguridad. Dieléctricos. • Capacitación en el uso de herramientas eléctricas. • Señalización uso de EPP
---	--	--	---

Pre-proceso.

Se Incluye en la fase de pre-proceso todas las etapas previas al galvanizado propiamente dicho, comenzando por el desengrasado de las piezas hasta el secado de las mismas. Se analizan los riesgos en toda la cadena de preparación de la pieza ya que el procedimiento es similar en todo su recorrido, teniendo en cuenta los diferentes contenidos de cada una de las piletas, el proceso consiste básicamente en trasladar la pieza mediante el puente grúa de una cuba a otra.

Tabla 2

Actividad	Riesgos	Nivel de Riesgo	Recomendaciones
Introducir la pieza en la cuba de desengrase	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes por objeto en suspensión. • Inhalación de vapores nocivos. • Contacto de sustancia irritante de ojos. • Caída de mismo nivel por suelo resbaladizo • Contacto eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco significativo. (2) (D - MPP) • Poco significativo. (2) (LD - PP) • Poco significativo (2) (LD - PP) • Poco Significativo (2) (LD - PP) • Moderado (3) (MPP – ED) 	<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en manejo de elementos suspendidos. • Sistema de extracción de humos. • Uso de protectores oculares. • Uso de guantes de PVC • Uso de botas con suela antideslizante. • Mantenimiento de las instalaciones eléctricas. • Señalización • Demarcado del área a transitar.

<p>Introducir la pieza en la cuba de enjuague</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes por objeto en suspensión. • Caída de mismo nivel por suelo resbaladizo. • Contacto eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco significativo. (2) (D - MPP) • Poco significativo. (2) (LD - PP) • Moderado (3) (MPP – ED) 	<p>Se recomienda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en manejo de elementos suspendidos. • Uso de botas con suela antideslizante. • Mantenimiento de instalaciones eléctricas. • Señalización • Demarcado del área a transitar.
---	--	--	---

<p>Introducir la pieza en la cuba de decapado que contiene ácido clorhídrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes por objeto en suspensión. • Inhalación de vapores nocivos. • Contacto de sustancia ácida corrosiva. • Salpicadura de sustancias ácida en ojos. • Caída dentro de recipiente con sustancias ácida. • Derrame de sustancia corrosiva. • Caída de mismo nivel por suelo resbaladizo • Contacto eléctrico. • Reacción química con zinc 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco significativo. (2) (D - MPP) • Moderado (3) (D - PP) • Significativo. (4) (D - P) • Moderado (3) (PP - D) • Moderado (3) (MPP - ED) • Moderado (3) (MPP - ED) • Poco significativo (2) (LD - PP) • Moderado (3) (MPP - ED) • Moderado (3) (MPP - ED) 	<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en manejo de elementos suspendidos. • Sistema de extracción de humos. • Uso de protector facial • Botas con suela antideslizante. • Señalización • Demarcado del área a transitar • Mantenimiento de las instalaciones eléctricas. • Mantenimiento del sistema de elevación • Capacitación en trabajo con sustancias peligrosas. • Capacitación en 1º auxilio para casos
---	---	---	--

			<p>de contacto con sustancias corrosivas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Uso de guantes de PVC manga larga.• Uso de delantal de PVC.• Construcción de muro contenedor de derrames.• Construcción de baranda rígida para proteger posible caída de personas dentro de pileta de ácido.
--	--	--	---

<p>Introducir la pieza en la cuba que contiene Flux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes por objeto en suspensión. • Inhalación de vapores nocivos. • Contacto de sustancia corrosiva. • Salpicadura de sust. corrosiva en ojos. • Caída de mismo nivel por suelo resbaladizo • Golpes por objeto en suspensión. • Derrame de sustancia química, 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco significativo. (2) (D - MPP) • Poco significativo (2) (LD – PP) • Significativo (4) (LD – P) • Moderado (3) (PP – D) • Poco Significativo (2) (MPP – D) • Poco Significativo (2) (LD - PP) • No significativo (1) (MPP – LD) 	<p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en manejo de elementos suspendidos. • Sistema de extracción de humos. • Uso de protector facial • Uso de botas con suela antideslizante. • Señalización • Demarcado del área a transitar • Mantenimiento de las instalaciones eléctrica. • Mantenimiento del sistema de elevación • Capacitación en trabajo con sustancias peligrosas. • Capacitación en 1º auxilio para casos de contacto con sustancias corrosivas. • Uso de guantes de PVC manga larga.
---	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> • Uso de delantal de PVC. • Construcción de muro contenedor de derrames.
<p>Depositar la pieza en sector de secado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpe por objeto en suspensión. <ul style="list-style-type: none"> ○ Contacto eléctrico ○ Contacto con electricidad a elevada. • Contacto con superficies a temperatura elevada. • Exposición a temperatura de ambiente extrema 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco Significativo. (2) (D (DIPMPP)) <ul style="list-style-type: none"> ○ Moderado • Moderado (3) (MPP - ED) <ul style="list-style-type: none"> ○ (MPP - ED) Significativo • Poco Significativo (2) (MPP - D) • Poco Significativo (2) (MPP - D) 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en manejo de elementos suspendidos. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Señalización <input type="checkbox"/> Demarcado del área a transitar • Señalización. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mantenimiento de las instalaciones eléctricas • Demarcado del área a transitar. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mantenimiento del sistema de elevación • Mantenimiento de las instalaciones eléctricas. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Uso de guantes de Terry de kevlar para alta temp. • Destinar tiempo de mantenimiento del sistema de elevación. • Uso de guantes de Terry de kevlar para alta temperatura. • Destinar tiempo de descanso según cálculo de carga térmica.

<p>Introducir la pieza en el crisol con zinc fundido.</p> <p>Retirar la pieza del crisol.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes por objeto en suspensión. • Inhalación de vapores nocivos. • Contacto con sustancia a temperatura extrema. • Contacto eléctrico. • Estrés térmico. • Derrame de metal fundido a temperatura extrema. • Caída de persona dentro de crisol. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco Significativo. (2) (D - MPP) • Moderado (3) (D – PP) • Significativo (4) (D – P) • Moderado (3) (MPP – ED) • Significativo (4) (P – D) • Moderado (3) (MPP – ED) • Significativo (4) (PP – ED) 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en manejo de elementos suspendidos. • Señalización. • Demarcado del área a transitar. • Mantenimiento de las instalaciones eléctricas. • Mantenimiento del sistema de elevación. • Uso de guantes de Terry de kevlar para alta temperatura. • Destinar tiempo de descanso según cálculo de carga térmica. • Construcción de muro contenedor de derrames. • Construcción de baranda sobre crisol.
---	--	--	---

<p>Introducir la pieza en la pileta de enfriamiento.</p> <p>Depositar la pieza en el pallet para inspección de calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes por objeto en suspensión. • Caída de mismo nivel por suelo resbaladizo. • Contacto eléctrico. • Bordes de objetos cortantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco Significativo. (2) (D - MPP) • Poco Significativo (2) (MPP – D) • Moderado (3) (MPP – ED) • Moderado (3)(LD – P) 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en manejo de elementos suspendidos. • Señalización. • Demarcado del área a transitar. • Mantenimiento de las instalaciones eléctricas. • Plan de mantenimiento del sistema de elevación. • Uso de botas con suela antideslizante.
--	--	--	---

3.2.- TRATAMIENTO DE RIESGOS.

Partiendo de los resultados mostrados en la tabla N°1 Y 2 - Matriz de evaluación de riesgos, los cuales fueron obtenidos de la identificación de peligros y el análisis de riesgos, se propone las siguientes medidas necesarias para su resolución. Además, se menciona en cada tratamiento, un cronograma de aplicación de dichas medidas y los manuales de procedimiento a implementar.

Caída de objeto de distinto nivel.

Este riesgo está presente en todo el proceso ya que existe la posibilidad de desprendimiento del objeto suspendido de la grúa del puente, también se ve más probabilidad de que ocurra en el proceso de descarga de piezas pequeñas de manera manual pero en este caso la gravedad del daño que pueda ocasionar es despreciable. Si bien es considerado poco significativo, se recomienda capacitar al personal en manipulación de objetos suspendidos y uso correcto de equipos de elevación así como también proveer calzados de seguridad con puntera de acero y casco; el calzado más aconsejable es la bota de goma con puntera de acero y suela antideslizante dieléctrica acorde a las normas de seguridad y habilitado por el ministerio de trabajo.⁸ Se recomienda también hacer una revisión general del equipo elevador a fin de revisar sus condiciones y estado de los frenos de seguridad acorde a lo establecido en la ley de seguridad e higiene y establecer un plan de mantenimiento del mismo para mantenerlo en óptimas condiciones.

Caída de mismo nivel.

Debido a que se trabaja con recipiente que contienen líquidos, derrames de los mismos, sobretodo agua en el proceso de enjuague y desengrase con jabones tensioactivos, el suelo puede tornarse un poco resbaladizo, es por eso que el

⁸ Ley 19587/96 – capítulo 19, art. 188

personal usa calzado con suela antideslizante; aun así se le recomienda capacitar al personal sobre el mantenimiento seco de los suelos evitando acumulación de agua sobre el mismo y establecer un programa de orden y limpieza.

Riesgo de golpes por objetos suspendidos.

Se puede observar la posibilidad de que los objetos que están siendo manipulados mediante el puente grúa impacten contra el ayudante que asiste al operario, sobre todo si el operador del equipo realiza una mala maniobra. Este tipo de accidentes puede tener variadas consecuencias desde golpes leves hasta aprisionamientos con lesiones severas o golpes con lesiones graves y hasta mortales.

Es por eso que se recomienda el uso de casco y capacitación permanente incorporado en un plan anual de capacitaciones para el correcto trabajo con este tipo de equipos haciendo hincapié en los lugares seguros de trabajo evitando quedar ubicado entre partes fijas como columnas y paredes y el material suspendido. También es importante el buen mantenimiento del equipo a fin de que los movimientos del mismo sean suaves y lentos, por lo que será de gran importancia la implementación de un programa de mantenimientos preventivos. Señalizar mediante cartelería advirtiendo dichos riesgos y demarcar en el suelo zonas seguras para transitar y, de ser necesario, zonas prohibidas de transitar durante la manipulación de objetos suspendidos mediante uso de equipos de elevación.

Riesgo de contacto eléctrico.

El riesgo de contacto eléctrico también está presente en todo el proceso, ya sea de manera directa o indirecta, debido a que conviven en el proceso etapas

húmedas como el lavado y fluxado con equipos con corriente eléctrica como el tablero de mando del puente grúa o los dispositivos del horno y los extractores de humo y el uso de herramientas eléctricas. Si bien la instalación eléctrica de la planta está en buenas condiciones con los diferentes dispositivos mitigantes como conexiones PAT y dispositivos termomagnéticos y diferenciales, la matriz de análisis de riesgos nos indica que dicho riesgo debe ser tenido en cuenta y gestionado.

Este riesgo de contacto eléctrico puede ser directo o indirecto.

Se entiende por contacto eléctrico directo todo contacto efectuado directamente con partes activas en tensión eléctrica; por ejemplo, tocar de forma directa un cable con su protección aislante dañada haciendo contacto franco con el hilo conductor.

En cambio, se considera contacto eléctrico indirecto todo contacto de persona con masas o instalaciones puestas accidentalmente bajo tensión eléctrica; por ejemplo, la persona entra en contacto con la carcasa de un equipo o herramienta eléctrica que se encuentra accidentalmente sometido a tensión producto de la falla de aislación de alguno de sus componentes.

Factores y consecuencias en un accidente eléctrico.

Es importante considerar que las consecuencias de un accidente de este tipo pueden ser muy variadas dependiendo de múltiples factores como pueden ser la intensidad de la corriente, la duración del contacto, el estado físico de la persona afectada, la tensión aplicada, el recorrido a través del cuerpo desde el lugar de contacto hasta el lugar de descarga y la activación de los diferentes elementos de protección como conexiones a tierra e interruptores diferenciales.

Dichas consecuencias dependiendo de los diferentes factores antes mencionados pueden ir desde lesiones leves como calambres hasta lesiones

de mayor gravedad como afecciones cardiacas asfixia, tetanización muscular, pudiendo llevar a la muerte. Y también lesiones secundarias como quemaduras de diversos grados, externas e internas, etc

Estos accidentes también pueden producir accidentes secundarios como caída de persona a nivel o a distinto nivel luego de la electrocución, incendio por la chispa del arco eléctrico o por sobrecalentamiento de los equipos y sistemas eléctricos, explosiones y humos asfixiante debido al incendio, etc.

Los factores que intervienen en los accidentes eléctricos se pueden clasificar en factores técnicos y humanos. Dentro de los factores técnicos mencionaremos los siguientes: Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo humano: Se ha demostrado experimentalmente que es la intensidad que atraviesa el cuerpo humano y no la tensión la que puede ocasionar lesiones debido al accidente eléctrico.

En este sentido comentar que a partir de 1 mA de corriente alterna ya se comienzan a percibir hormigueos, y que hasta intensidades de 10 mA del mismo tipo de corriente, la persona aún es capaz de soltar un conductor.

Tiempo de exposición al riesgo: No podemos hablar de valores de intensidad sin relacionarlos con el tiempo de paso por el cuerpo humano.

De esta forma, para cada intensidad de corriente se establecen, según el tiempo de contacto, tres niveles: Nivel de seguridad: Abarca desde la mínima percepción de corriente hasta el momento en que no es posible soltarse voluntariamente del conductor. En dicho periodo no se produce afectación cardiaca ni nerviosa. Nivel de intensidad soportable: Se produce aumento de la presión sanguínea y alteraciones del ritmo cardiaco, pudiéndose llegar a parada cardiaca reversible. Además, el nivel de conciencia va disminuyendo llegándose al coma por encima de 50 mA. Nivel de intensidad insoportable: Estado de coma persistente y parada cardiaca. Recorrido de la corriente eléctrica por el cuerpo humano: Las consecuencias del contacto dependerán

de los órganos del cuerpo humano que atraviese la corriente.

Proyección de partículas.

Riesgo presente en el empleo de herramientas eléctricas como amoladoras, taladros y soldadoras. Para evitar que dichas partículas afecten al operario se recomienda el empleo de protectores visuales tipo anteojos de seguridad certificados con el sello "S" del ministerio de trabajo¹. En el caso del uso de la soldadora eléctrica por arco de electrodo el operario deberá estar usando máscara de soldar y guantes protectores, así como ropa de trabajo adecuada, camisa de grafa y jeans. Todos estos elementos de protección personal deberán cumplir con las disposiciones de la ley de seguridad e higiene en su capítulo 19.

Heridas cortantes por bordes filosos.

En la descarga manual de materiales metálicos se puede detectar la posibilidad de sufrir lesiones producto de posibles bordes cortantes que los materiales puedan tener, también en el manipuleo de los mismos cuando hacen uso de las herramientas eléctricas para preparar los a materiales para el proceso. Es por eso que el uso de guantes de vaqueta debe ser considerado con carácter de obligatorio.

Reacción química.

Se sabe que al mezclar ácido clorhídrico con zinc se obtiene una reacción química que genera hidrógeno. Dicho gas es altamente explosivo. Es por eso que se menciona a la empresa la importancia de conocer este riesgo y que todos los operarios sepan del mismo a fin de evitar dicha mezcla de forma

accidental. Si bien es poco probable que ello suceda ya que ambos materiales se encuentran en diferentes cubas separadas entre sí por unos 7m es importante tenerlo en consideración y sugerir al personal que bajo ninguna causa dichas sustancias entren en contacto.

Inhalación de vapores nocivos.

En las cubas de decapado y fluxado se desprenden vapores que en concentraciones considerables son nocivos para la salud; principalmente los vapores que genera el ácido en el decapado; debido a que la concentración del mismo en la atmosfera de trabajo nunca supera las 50ppm con una semimáscara con cartuchos para gases ácidos ya que : la exposición repetida o prolongada puede causar dermatitis,

Conjuntivitis, gastritis, fotosensibilización, ataque a los dientes.

Contacto con sustancias corrosivas.

Riesgo presente en la etapa de decapado y fluxado. En la primera, donde la sustancia con la que se traba es altamente corrosiva el riesgo es más considerable ya que introducir la pieza en la cuba o la

posibilidad de que la misma se desprenda y caiga abruptamente sobre el ácido y proyecte parte del mismo sobre los operarios pudiendo ocasionar graves quemaduras en piel y ojos, es por eso que el personal usa guantes de PVC, botas resistente a la corrosión, delantal de PVC y mascara facial. Es importante aquí también el buen mantenimiento del puente grúa a fin de minimizar la posibilidad de un descenso brusco sobre la cuba con ácido.

Para el caso del flux, esta sustancia no es tan corrosiva, su contacto prolongado produce resecamiento de piel por lo que el personal emplea los

guantes de PVC.

Contacto con superficies a temperatura elevada.

En los procesos de secado y galvanizado se trabaja en cercanía del horno y crisol de zinc que opera a una temperatura de 460°C. En el secado, los metales son sometidos a una corriente de aire caliente obtenido de los quemadores, aunque la temperatura no es muy elevada, se debe tener en consideración posibles quemaduras de 1° grado. En cambio, en el proceso de galvanizado el riesgo es mayor ya que el zinc fundido puede proyectarse debido a un descenso brusco de la pieza o a que la misma aún no estaba completamente seca y la humedad puede proyectar material fundido salpicando a los operadores. Es por eso que durante el proceso de descenso y ascenso del material el personal se protege tras la plataforma de protección. Para cuando van a escurrir la pieza antes de retirarla usan protector facial y guantes de kevlar. Se debe hacer hincapié en la importancia de dejar secar la pieza completamente ya que se ha visto operarios que por apresurar el proceso y obtener más rendimiento apresuran el mismo introduciendo la pieza con algunas partes todavía húmedas confiándose en la protección que les brinda la plataforma, se considera que ese riesgo debe evitarse capacitándolos en la importancia de un completo y correcto secado.

Exposición a temperatura de ambiente extrema.

Debido a que el horno trabaja a 460°C, se genera un ambiente de trabajo con temperaturas elevadas, máxime en días de verano, es por eso que las recomendaciones para establecer un plan de trabajo y descanso acorde a los cálculos obtenidos se detallarán más adelante en éste trabajo⁹, Se establece 30 minutos de trabajo y 30 minutos de descanso de acuerdo a lo establecido en la ley¹⁰.

⁹ El cálculo se detalla en página 104. Ítem carga térmica del análisis de condiciones laborales.

¹⁰ ANEXO II de la ley 19587/96 dec. 351/79 correspondiente al cap. 8, art. 60 – Carga térmica.

Derrame de sustancias peligrosas.

Se puede apreciar el riesgo de que la cuba por algún motivo se perfora y derrame su contenido ya sea por un golpe durante la manipulación de los objetos o porque la corrosión debilita las paredes hasta romperse. En este momento el edificio cuenta con un piso con inclinación hacia el canal de recolección de efluentes que lo conduce a la pileta de tratamientos. Se sugiere hacer la construcción de un muro contenedor para evitar que el derrame se dirija hacia el sector peatonal.

Caída de persona dentro de crisol.

Uno de los riesgos más importantes que se pudo detectar es la posibilidad que la persona caiga dentro del crisol con metal fundido, en el proceso de escurrir la pieza luego de ser sumergida en la cuba, el operario camina sobre una plataforma con una pala con la que da suaves golpes a la pieza, el borde de la cuba queda unos 70cm sobre la plataforma por la que el empleado transita, la posibilidad de que este caiga dentro, si bien es poca, es muy grave las consecuencias que conllevaría ya sea por un tropiezo, resbalo o porque el operario por alguna razón pierde el equilibrio (golpe de presión, mareo, desmayo, etc.) es por eso que se le solicita a la gerencia la implementación de una baranda que proteja al trabajador a lo largo de toda la plataforma eliminando la posibilidad de que el accidente mencionado ocurra ajustándose a lo establecido en la ley de seguridad e higiene laboral en su art. 139¹¹.

¹¹ Los depósitos, cubas, calderas o recipientes análogos que contengan líquidos que ofrezcan riesgos por no estar provistos de cubierta adecuada, deberán instalarse de modo que su borde superior esté por lo menos a 0.90m sobre el suelo o plataforma de trabajo. Si esto no fuera posible se protegerán en todo su contorno por barandas resistentes de dicha altura.

CAPÍTULO 4

Condiciones
laborales
generales

CAPÍTULO 4

CONDICIONES LABORALES GENERALES.

En este capítulo se realizará un repaso de las condiciones laborales actuales dentro del establecimiento, las normativas que rigen dichas condiciones y las recomendaciones necesarias para adecuar el establecimiento a lo establecido por dichas normas.

Se toma como guía base para analizar las condiciones laborales que el establecimiento brinda a sus trabajadores la ley nacional n° 19587 de Seguridad e Higiene recorriendo cada uno de sus capítulos. Pero dicha normativa puede ser ampliada por otras normas o manuales brindando recomendaciones para mejorar las condiciones existentes.

4.1.- SANITARIOS.

Normativa.

La ley 19587 en el TITULO III - Características Constructivas de los Establecimientos - CAPITULO 5 establece las condiciones edilicias que debe cumplir un establecimiento para el cuidado de sus trabajadores, dicho capítulo, en los artículos comprendidos entre el 46 y el 49 hace menciones específicos sobre cómo deben ser los sanitarios. Y en los artículos siguientes menciona la necesidad de que el establecimiento cuente con vestuarios, cocina, comedor y demás servicios y las características edilicias que las mismas deben cumplir.

Condiciones actuales

La empresa cuenta con un baño cerrado completamente dentro del

establecimiento con un inodoro y lavabo, cuenta también con un mingitorio y de acuerdo a lo establecido por la ley¹²

Las cantidades son suficientes ya que por turno puede llegar a haber 4 operarios más un administrativo haciendo un total de 5 personas de sexo masculino.

No cuenta con red de agua caliente y no posee duchas. De acuerdo a lo comentado por la gerencia, existe un proyecto para la ampliación y mejora de este servicio sanitario donde se planea la construcción de otro baño similar al existente para ampliar su capacidad y se proyecta la construcción de una ducha por lo que se contempla la adquisición de



termo tanque a gas y la instalación de red de agua caliente. Se estima comenzar con dicho proyecto a principios de 2023 y de esta manera, con dicho proyecto concluido se daría cumplimiento a lo solicitado por la Ley 19587 en su ítem número 3 del artículo 48.¹³

Por la cantidad de operarios que se pueden llegar a encontrar trabajando en un mismo turno no se considera necesario la existencia de vestuarios y por los turnos de trabajo actualmente estipulados no es necesaria la disponibilidad de cocina ni comedor.

Riesgos.

La importancia de un sistema sanitario correcto es fundamental para el cuidado de las personas, especialmente en lo referente a la prevención de diversas enfermedades. También un lugar sanitario en buenas condiciones colabora en el confort del operario.

¹² Ley 19587/96 – capítulo 5, art. 46 al 49.

¹³ Ley 19587, cap. 5 art. 48, ítem 3: Una ducha con desagüe, dotada de sistema de agua caliente y fría.

Es importante reconocer que un sanitario en malas condiciones de higiene puede ser fuente de diversas enfermedades como por ejemplo ser un criadero de mosquitos que puedan transmitir enfermedades como Dengue, Zika y Chikunguya y otras enfermedades por picaduras de insectos.

También un sanitario sin mantenimiento de limpieza puede presentar suelos mojados aumentando el riesgo de resbalar y sufrir caídas a mismo nivel con la posibilidad de sufrir golpes con los diversos artefactos sanitarios instalados.

Recomendaciones.

Las recomendaciones que este proyecto brinda a la gerencia se contemplan:

- Establecer un plan de orden y limpieza de baños para mantener en buenas condiciones de higiene el sector de sanitarios.
- Implementar red de agua caliente (Proyectado para el año 2023)
- Construcción de duchas, especialmente al contemplar que los trabajadores están expuestos a sustancias nocivas como ácido clorhídrico entre otras.
- Analizar la posibilidad de incorporar casilleros individuales con cerraduras para que el personal pueda dejar sus objetos personales al resguardo.
- Construcción de vestuario para que los operarios puedan dejar su ropa de trabajo en el lugar y no llevar dichas prendas a sus hogares.

4.2.- PROVISION DE AGUA POTABLE.

Normativa

La ley 19587 en el TITULO III – Provisión de agua potable - CAPITULO 6 y su resolución modificatoria de 1995 (Resolución 523/95 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) establece la obligatoriedad de disponer de agua apta para consumo humano y las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas que la misma debe cumplir y la obligatoriedad de la empresa de evitar todo tipo de posible contaminación.

Dicha características también se encuentran establecidas por la Secretaría de calidad en salud y secretaría de alimentos, bioeconomía y desarrollo regional en su Resolución Conjunta 22/2021. (Ver ANEXOS)

Condiciones actuales

El establecimiento de agua para consumo humano es provisto por la empresa misma, no está conectado al servicio de agua potable de la red municipal. La empresa cuenta con provisión de agua potable para consumo humano producto de una estación de bombeo pequeña que sustrae agua del nivel freático y lo deposita sobre dos tachos de agua de 500lts.

Riesgos

Es fundamental que el personal tenga acceso y fácil disponibilidad de agua potable y de calidad para una correcta hidratación, especialmente si se considera que se trabaja en zonas con temperaturas elevadas debido a la existencia diferentes quemadores y calentadores que elevan la temperatura de las sustancias de las cubas, quemadores para secar las piezas antes de introducirlas en el crisol de zinc fundido y, sobretodo y especialmente, éste último, una cuba con metal zinc fundido por encima de los 460° C. Éstas condiciones de temperaturas de ambiente elevadas se agravan en temporadas

de verano con días calurosos.

La deshidratación ocurre cuando las personas usan o pierden más líquido del que ingieren, y el cuerpo no tiene suficiente agua y otros fluidos para llevar a cabo sus funciones normales. Si la persona no repone éstos fluidos, se deshidratará pudiendo generar graves problemas en la salud.

Numerosos estudios han demostrado que existe una estrecha relación entre el estado de hidratación y el rendimiento cognitivo. De hecho, las últimas investigaciones revelan que **una deshidratación leve de entre el 1-2%, muy común en la población trabajadora, afecta de manera significativa a numerosos procesos cognitivos**, como la concentración, la vigilancia, la memoria, el pensamiento crítico e, incluso, el estado de ánimo.

No se presta suficiente atención a la hidratación en el ámbito de la salud laboral, pero es importante tenerla en cuenta, principalmente por sus efectos sobre la capacidad cognitiva, tanto por el bienestar del trabajador como por el propio interés del empresario, ya que esto asegurará que sus empleados sean más eficientes. Disponer de fuentes en las zonas de trabajo y mantener informados y actualizados a los trabajadores acerca de la hidratación es de gran ayuda para conseguir este objetivo.

Asimismo, indica que, aparte de regular la temperatura corporal (termorregulación), mantener un adecuado equilibrio hídrico favorece nuestra salud general: los líquidos son necesarios para la contracción muscular para mantener sanas la piel y las mucosas. Cuando mantenemos bien hidratados los tejidos, nos aseguramos de que estarán fuertes para protegernos frente a agresiones externas como virus, bacterias o moléculas contaminantes presentes en el ambiente.

No siempre existe un indicador temprano y confiable de la necesidad de agua del organismo. Muchas personas, en especial los adultos mayores, no sienten sed hasta que están deshidratados. Por eso es importante aumentar la ingesta de agua cuando la temperatura del ambiente es elevada o se realiza actividad

física tal que eleve la temperatura corporal aumentando la transpiración.

Algunos síntomas que se pueden detectar tempranamente y advertir de la deshidratación son:¹⁴

- Sed excesiva
- Micción menos frecuente
- Orina de color oscuro
- Fatiga
- Mareos
- Confusión

La deshidratación puede derivar en complicaciones graves, como las siguientes:

- **Lesión por el calor.** Si no se ingiere líquido suficiente cuando se realiza actividad física aumentando la transpiración, puede derivar en una lesión por el calor. La gravedad de esta lesión puede variar desde calambres musculares leves hasta agotamiento por el calor o un golpe de calor que puede poner en riesgo la vida.
- **Problemas renales y urinarios.** Episodios prolongados de deshidratación pueden causar infecciones urinarias, cálculos renales e, incluso, insuficiencia renal.
- **Convulsiones.** Los electrolitos (como el potasio y el sodio) ayudan a llevar las señales eléctricas de una célula a la otra. Si dichos electrolitos están desbalanceados, la señal eléctrica no se lleva a cabo de forma normal, lo que puede producir contracciones musculares involuntarias y a veces pérdida de conciencia.

¹⁴ WebMD Medical Reference. (2017). What is Dehydration? What Causes It?. 8 de enero de 2018

- **Choque por volumen sanguíneo bajo (choque hipovolémico).** Esta es una de las complicaciones más graves de la deshidratación y puede poner en riesgo la vida de las personas. Ocurre cuando el déficit de líquido genera un volumen bajo de sangre provocando una disminución en la presión arterial afectando la normal oxigenación del cuerpo.

La calidad del agua debe ser monitoreada por la empresa, especialmente a ser ella misma la que se autoabastece ya que se corren riesgos de que el agua que los trabajadores consuman no sea de calidad saludable, presente niveles de contaminación u otras características fuera de los estándares internacionales de calidad de agua apta para consumo humano poniendo en riesgo la salud de dichos trabajadores con la posibilidad de sufrir intoxicaciones o contraer enfermedades. Según la OMS¹⁵, el agua contaminada y el saneamiento deficiente están relacionados con la transmisión de enfermedades como el cólera, otras diarreas, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis, entre otras con graves consecuencias pudiendo incluso, en algunos casos, llegar a ser fatales.

Recomendaciones

Por todo lo expuesto anteriormente se recomienda a la empresa:

- Se le solicita a la gerencia realizar en lo inmediato un estudio físico, químico y bacteriológico a fin de regularizar su estado frente a la ley 19578 en su decreto reglamentario 351/79 y efectuar un plan de análisis del estado del agua acorde a dicha reglamentación.
- Establecer un plan periódico de control de calidad de agua extraída del nivel freático para dar cumplimiento con el artículo 57 del decreto 351/79

¹⁵ OMS - Directrices para la calidad del agua potable: Cuarta edición que incorpora el primer y segundo apéndice (21/04/2022)

de la ley 19587 de seguridad e higiene que establece un realizar un análisis bacteriológico semestralmente y un análisis físico-químico de forma anual generando un archivo con los resultados obtenidos.

- Se sugiere la adquisición y puesta en disponibilidad de un dispensador de agua potable embotellada para los operarios a fin de obtener agua de calidad y con temperatura regulada.
- Capacitar al personal sobre la importancia de una buena hidratación y sobre las consecuencias de no hacerlo. Incorporar dicha capacitación al plan anual de capacitaciones.

4.3.- RESIDUOS PELIGROSOS Y DESAGÜES INDUSTRIALES.

Normativa.

El artículo 59 del decreto 351/79 de la ley 19587 de seguridad e higiene establece el tratamiento que debe darse a efluentes industriales generados.

Ley Nacional 24051 promulgada en diciembre de 1991 sobre Residuos Peligrosos.¹⁶

Condiciones actuales.

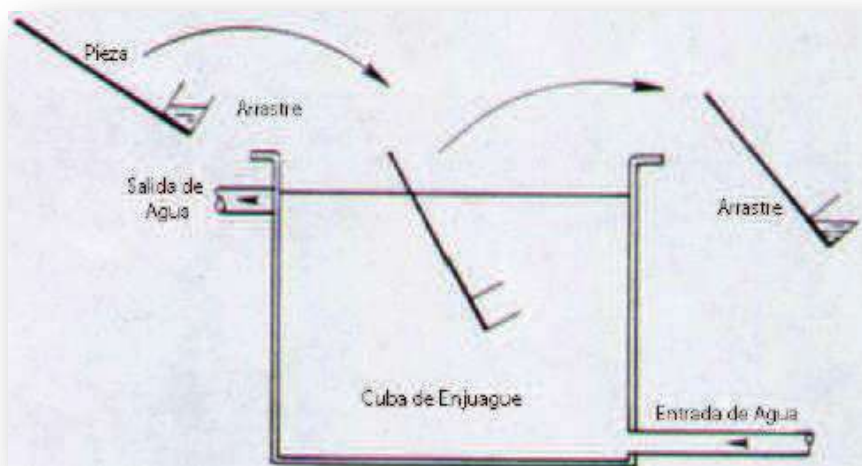
El proceso de galvanizado en caliente en su totalidad no produce efluentes líquidos de forma directa. Pero si, la empresa cuenta con un sistema de recolección de efluentes que puedan derivar de derrames de las cubas. El suelo del edificio cuenta con un pequeño desnivel hacia el punto de recolección del efluente y es conducido a una pileta que se encuentra fuera del galón. En

¹⁶ ANEXO I – Categorías sometidas a control (Ver ANEXOS)

caso de derrame de alguna de las sustancias, ésta será contenida por dicha pileta y se analizará en su momento que disposición final.

Respecto a efluentes gaseosos, durante el proceso de inmersión de las piezas en la cuba. Durante la inmersión de la pieza en el baño de Zinc, reacciona el mordiente adherido a la pieza con el Zinc fundido, produciéndose una serie de emisiones en forma de gas (HCl , NH_3) o de humo (NH_4Cl , ZnCl_2).

En lo que respecta a la generación de residuos que la empresa genera una gran diversidad de material residual que se va acumulando en las diferentes piletas que va contaminando y bajando la calidad de la sustancia depositada en las misma por el proceso de arrastre que es la cantidad de líquido que impregna las piezas y los soportes utilizados en el proceso, como consecuencia del proceso productivo. En la figura debajo se observa una cuba de proceso en la cual ingresa con la pieza un arrastre proveniente de las cubas anteriores y cuando la pieza deja la cuba de enjuague se lleva consigo un arrastre de la cuba de enjuague a la otra cuba del proceso. Además, se esquematiza la entrada y salida de agua de la cuba. Es por eso que de manera periódica, los operarios deben realizar tareas de limpieza de dichas piletas.



Esquema de arrastre en piezas¹⁷.

¹⁷ Fuente: (Abuin, Alanis, Mahmud, Valentini, & Fernández)

En particular, durante la etapa de formación del recubrimiento anticorrosivo, se generan tres clases diferentes de residuos sólidos ricos en zinc: matas, escorias y polvos. Las matas son compuestos inter-metálicos, que se forman entre el zinc y el hierro, los cuales debido a su elevada densidad, se sedimentan en el fondo de la cuba que contiene el zinc fundido. Las escorias, por su parte se forman en la interfase entre la superficie del baño de zinc líquido y la atmósfera de la cuba, debido a las reacciones que ocurren entre el oxígeno, los elementos componentes del baño y los aditivos fundentes. Finalmente, los polvos se generan como consecuencia de los procesos de secado, escurrido y regulación de espesores de zinc de las piezas de acero recién extraídas del baño fundido.

La empresa Galvid SRL no ha realizado un estudio de aprovechamiento eficiente de zinc pero estudios realizados en la industria¹⁸ muestran que sólo el 54 % del metal utilizado se refleja de manera efectiva, en forma de recubrimientos sobre los productos galvanizados. El restante 46 % de zinc va a parar a los residuos generados por el proceso, distribuyéndose aproximadamente de la siguiente forma: 4 % en las matas, 17 % en las escorias y 19 % en los polvos, el restante 6 % se considera que corresponde a recubrimientos que no pasan los controles de calidad.

Composición de sustancias líquidas de piletos.

La empresa dispone de piletos con capacidad para 500 lts. Éstos pueden contener agua para el enjuague, desengrasante caliente, decapado ácido, y zinc.

Analizaremos a continuación la composición de cada piletos en cada una de las etapas del proceso.

- El desengrase de las superficies metálicas. Consiste, básicamente, en una operación de limpieza de las mismas. Tiene por objeto la

¹⁸ Revista de Metalurgia n° 48 – Enero 2012; Caracterización de residuos sólidos procedentes de dos procesos distintos de galvanizado en caliente por inmersión.

eliminación de todo tipo de grasas que en general pueda presentar el metal en su superficie. El objeto del desengrase es preparar la superficie metálica para un posterior tratamiento. Suelen contener tenso activos que emulsionan los aceites y las grasas. Para el desengrase alcalino se utiliza principalmente hidróxido sódico con carbonato sódico, silicatos sódicos, fosfatos alcalinos o bórax, además de tenso activos, emulsionantes y dispersantes que facilitan la limpieza.

Se puede estimar la concentración del producto por batea. La batea de desengrase es de 400 litros, mientras que la cantidad total de desengrasante es de 4 kg, obteniendo así una concentración de 10 g/l. El tipo de desengrase.

Desengrasante	Tipo de tratamiento	Composición y Condiciones de Trabajo	
		Productos	Concentración
Solución alcalina con detergentes	Desengrase químico y Desengrase Químico por Ultrasonidos	Soda Cáustica	40 g/l
		Carbonato sódico	25 g/l
		Fosfato trisódico	10 g/l
		Metasilicato sódico	10 g/l
		Tensioactivos	2 – 5 g/l
		Complejantes metálicos	Variable
		pH	12 - 14
		Temperatura	60 – 90 °C

- Neutralizado consiste en el lavado para la eliminación de la solución de desengrase que arrastran las piezas, para ello se utiliza simplemente agua.
- El decapado se realiza para eliminar el óxido y la cascarilla de la superficie de la pieza sin atacar la superficie del acero y requiere la utilización de soluciones ácidas (ácido clorhídrico). Suelen añadirse inhibidores como la hexametilentetramina para que una vez se haya eliminado el óxido y la cascarilla de la pieza no se produzca el ataque del ácido a su superficie (sobredcapado), así como para evitar un consumo excesivo de ácido. Se utilizan 90 litros de ácido clorhídrico. Con un volumen de 400 litros de la batea, se obtiene que la

concentración de trabajo es del 22.5%.

- Nuevamente neutralizado utilizando agua.
- Para el Fluxado, cuya función es la de actuar como mordiente, es el proceso por el que se disuelven y absorben cualquier resto de impurezas que queden sobre la superficie metálica y para asegurar que la superficie limpia de hierro o acero se pone en contacto con el Zinc fundido. E utiliza con mordiente una base de cloruro de Zinc ($ZnCl_2$) y cloruro de amonio (NH_4Cl), con una proporción del 60% de $ZnCl_2$ y el 40% de NH_4Cl , siendo el contenido en sales de estos baños de unos 400 g/l.
- Posteriormente se pasa al secado de forma que se minimizan las salpicaduras de Zinc que se producen por la inmediata evaporación del agua que las piezas puedan tener adherida, al introducir éstas en el baño de Zinc fundido.
- El Galvanizado que se realiza mediante inmersión de la pieza en un baño de Zinc a temperaturas entre 445 y 465 °C. la composición del crisol es aproximadamente de 98,76% Zinc, 1,2% Plomo y 0,002% Aluminio.
- Por último la pasivación o enfriamiento que se realiza en un baño con agua para evitar que la superficie se manche por los residuos del mordentado.

Riesgos – Problemáticas ambientales.

Es importante destacar que el proceso de galvanizado que utiliza Galvid SRL, se encuentra dentro de las premisas de producción limpia y cuidado del medio ambiente, dado que tanto las materias primas como así también los residuos generados, se reutilizan en otras industrias. En este sentido, el galvanizado por inmersión en caliente es un proceso amigable con el medio ambiente dado que

se encuentra alineado con los tres pilares principales de la sustentabilidad: extiende la vida útil de los productos, permite el reciclado del hierro y ofrece mejoras de durabilidad y seguridad.

Se analizan los flujos de entrada y salidas de compuestos químicos y residuos durante el proceso. Para ello se presentan dos diagramas de flujo en los que se analizan:

- Etapas de preparación de la pieza de acero para la etapa de galvanizado
- Galvanizado

Teniendo en cuenta la variabilidad de los procesos en función del tipo de pieza y las características en las que se encuentra previo al procesado, se han seleccionado los procesos más comunes. Por ello, debe tenerse en cuenta que los flujos indicados difieren en el caso de modificar el tipo de proceso. Las suposiciones que se realizan se detallan en los esquemas.

Asimismo, en este caso no se han tenido en cuenta los flujos energéticos por no ser determinantes en el estudio de la gestión de los residuos generados.



Diagrama de flujo general de un proceso de preparación de piezas para galvanizado.



Diagrama de flujo general de un proceso de galvanizado

La producción limpia y la calidad aplicada en proceso, comparten una estrategia común. La aplicación de medidas destinadas a reducir la generación de residuos o los despilfarros en proceso depende en muchos casos del correcto seguimiento de una práctica productiva óptima.

Un correcto conexionado entre las distintas fases de elaboración de un producto puede tener un efecto tan intenso en la reducción de residuos o consumo de materias primas como cualquier medida interpretada desde el prisma exclusivo de la producción limpia. Es necesario comprender el proceso productivo como un todo formado por engranajes de cuyo perfecto funcionamiento dependen no sólo resultados finales, sino gran parte del impacto ambiental del sistema. Será lógica en este sentido, la inclusión de la producción limpia en la estrategia global de mejora continua de la empresa.

Existen múltiples factores englobados en la estrategia productiva de una empresa, con influencia directa en el impacto ambiental de ésta. Su adecuación ofrecerá un amplio campo de mejora. En este capítulo se describen las problemáticas ambientales más comunes dentro del sector del galvanizado. Una clara definición de su origen y alcance posibilitará la correcta toma de decisiones destinada a la eliminación o al menos la atenuación de su impacto en el entorno.

RESIDUOS DE BAÑOS DE DESENGRASE QUE CONTIENEN ACEITES Y GRASAS

Baño agotado (Hidróxido sódico, Carbonato sódico, Silicatos) La eliminación de los aceites y grasas adheridos a las piezas es una operación necesaria. En caso de que el baño de desengrase no sea regenerado periódicamente, la concentración de aceites y grasas aumentará en el tiempo, de forma que el desengrase perderá progresivamente eficacia.

La composición de los baños de desengrase alcalinos agotados es: hidróxido

sódico, carbonatos, fosfatos, silicatos, agentes tensoactivos y aceites y grasas, libres y emulsionados.

Los baños de desengrase agotados deben ser retirados y tratados por un gestor autorizado.

El tratamiento de eliminación que reciben estos baños agotados se efectúa en instalaciones depuradoras de tratamiento físico-químico, en donde inicialmente se produce la rotura de las emulsiones, obteniéndose dos fases, una fase acuosa pobre en aceite que recibe un tratamiento posterior (por lo general una precipitación, neutralización, etc.), y otra fase rica en aceite que requiere un tratamiento específico debido a su composición.

.LODOS Y CONCENTRADOS QUE CONTIENEN ACEITES Y GRASAS

Aceites y grasas en forma de lodos. Es posible prolongar la vida de los baños de desengrase retirando de forma periódica los aceites y grasas no emulsionados. Estos aceites y grasas no emulsionados flotan sobre la superficie del baño y pueden retirarse mecánicamente mediante rasquetas.

El residuo extraído contiene los aceites y grasas adheridos a las piezas, solución del baño de desengrase, y otras partículas como óxido, polvo y cascarilla que se encuentran adheridas a las piezas. Este residuo debe ser retirado por un gestor autorizado, siendo necesaria la realización de un tratamiento específico al tener un alto contenido en aceites y grasas.

BAÑOS DE DECAPADO AGOTADOS

Baño agotado de ácido clorhídrico. Si se parte de disolución nueva de decapado, a medida que transcurre el proceso va aumentando la concentración de hierro y metales, mientras disminuye la concentración de ácido,

manteniéndose constante la concentración de cloruros. El ácido puede ir reponiéndose hasta cierto punto, pero llega un momento en que se alcanza el límite de solubilidad del hierro en la solución, alrededor de 150 g/l, por lo que será necesaria la renovación del baño.

La composición fundamental de estos baños de decapado agotados es: ácido residual libre, cloruros de hierro y de Zinc, componentes de la aleación de los aceros e inhibidores de decapado. En caso de que el desengrase de las piezas se realice en el propio baño de decapado mediante sustancias desengrasantes decapantes, también tendrán en su composición una cantidad considerable de aceites y grasas libres y emulsionados.

Generalmente, para la preparación de los baños de decapado se utiliza ácido clorhídrico técnicamente puro. Éste, dependiendo de cuál haya sido su origen y su proceso de producción, puede contener diferentes cantidades de metales pesados o metaloides. Estas sustancias adicionales no repercuten por lo general en el proceso de decapado.

Los baños de decapado agotados deben ser retirados por un gestor autorizado para su tratamiento, el cual suele consistir en un tratamiento físico-químico de precipitación y neutralización, sobre todo en el caso de aquellos baños cuyo contenido en Zinc supere los límites.

En caso de que la concentración de Zinc no sea un parámetro limitante, otro tipo de gestión posible sería su utilización para la producción de FeCl_3 , producto utilizado como coagulante en las depuradoras, sin embargo esta gestión no suele ser habitual ya que la mayor parte de las veces las cantidades de Zinc presentes en los baños son bastante elevadas.

BAÑOS DE FLUX AGOTADOS

La vida de los baños de flux, cuando no se realiza su regeneración de forma

periódica, suele ser de unos 5 o 6 años, tiempo tras el cual debe ser desechado debido a la acumulación de hierro y sustancias ajenas al proceso.

La composición fundamental de estos baños agotados es: soluciones salinas ácidas que suelen contener cloruro de amonio, cloruro de Zinc y/o cloruro potásico. Estos baños deben ser retirados por un gestor autorizado para su tratamiento en sistemas de depuración físico-químicos.

LODOS DE HIDRÓXIDO DE HIERRO

En el proceso de regeneración interna del baño de flux se generan unos lodos de hidróxido de hierro, que será necesario separar del baño periódicamente.

Estos lodos pueden superar los límites de toxicidad, por lo que no sería posible, en esos casos, su vertido en vertedero de inertes. Las cantidades totales generadas de estos lodos son bastante pequeñas.

MATAS DE ZINC

En metalurgia, el término mata designa a un material sulfuroso semi-metálico con carácter de producto intermedio en los procesos pirometalúrgicos para la extracción de metales no ferrosos.

La mata de Zinc es un residuo sólido que consiste en una aleación de zinc-hierro, cuya composición es aproximadamente de un 95% de Zinc y de un 5% de hierro. Se produce por el arrastre de las piezas hasta el baño de galvanizado de restos del decapado y del fluxado, reaccionando los componentes de hierro y/o acero de la superficie de la pieza con el Zinc fundido. También puede ocurrir que algunas piezas caigan al fondo del baño de galvanizado, dando lugar también a la producción de matas de Zinc. En el proceso normal, la principal causa que da lugar a la formación de matas es la

reacción entre la propia pieza y el Zinc fundido.

La mata se deposita en el fondo del recipiente, en donde si se mueve mucho podría unirse a las piezas.

Las matas de Zinc deben eliminarse a intervalos regulares, mediante técnicas mecánicas. Si no se eliminara de forma regular, se producirá la perforación de la pared del recipiente cerca de la base, con la consiguiente pérdida del Zinc y la destrucción del recipiente. Es por eso que los operarios, de forma periódica utiliza herramientas metálicas como palas y rascadores para remover y recoger dichos residuos y los deposita en un contenedor metálico confeccionado a partir de haber cortado a la mitad un tacho metálico de 200lts clásico al que se le han agregado soportes para poder manipularlo con el puente grúa

En conclusión, los principales residuos sólidos generados durante el proceso corresponden a cenizas en mata de zinc (Considerados subproductos), lodos de desengrase mas restos de alambres y polvos de filtros, los que en su conjunto equivalen a más del 95% del total de residuos generados. Además de cantidades menores de otros residuos como lodo de flux, y epp contaminados.

Los baños de ácido agotados deben ser también considerados y manejados como residuos peligrosos.

Identificación de residuos generados

Independientemente del proceso específico de galvanización, la empresa es generadora de diversos residuos, tanto peligrosos como no peligrosos.

Para poder identificar todos los residuos, se detalla a continuación un diagrama con todas las etapas del proceso productivo, incluyendo operaciones auxiliares y la clasificación correspondiente en Residuo Peligroso y No peligroso.

Proceso Productivo		Residuos Generados		Clasificación
Administración	Labores administrativas	Tóner y cartuchos de impresora		Peligrosos
		Papeles y demás desechos domiciliarios		No peligroso
Servicios generales	Mantenimiento general	Tubos fluorescentes y lámparas, pilas, etc.		Peligrosos
proceso de galvanizado		Envases de sustancias peligrosas	Envases vacíos de insumos corrosivos	Peligrosos
		Restos de metales	(Chatarras, alambres, etc)	Reciclable
		Envases de sust. No peligrosas	Envases vacíos de insumos no peligrosos	Reciclable
		Baños ácidos agotados	Baño de decapado agotado	Peligrosos
		Lodos de desengrase	Lodos generados por baño de desengrase agotado	Peligrosos
		Lodos de fluxado	Lodos generados desde filtración de baño de fluxado	Peligrosos
		cenizas de Zinc	Residuo generado en crisol de galvanizado	Reciclable
		Mata de Zinc	Residuo generado en crisol de galvanizado	Reciclable
Mantenimiento	Tareas de mantenimiento y preparación de piezas y materiales	Aceites lubricantes usados	Aceites usados en mantenimiento de equipos	Peligrosos
		Paños y guantes usados con aceites y pinturas	Textiles contaminados	Peligrosos
		Discos desgastados	Discos de amoladoras de corte y desbaste desgastados	Peligrosos
		Polvos de soldadura		Peligrosos

La empresa actualmente dispone de un único contenedor para desechar los residuos no derivados propiamente del proceso productivo, en dicho contenedor se arroja desde desechos orgánicos como restos de comida, envases plásticos, bolsas, chatarra, etc.

Para los residuos generados por el proceso de galvanización como es la mata

de zinc, los diferentes lodos y baños agotados, la empresa contrata el servicio de tratamiento de residuos peligrosos a la empresa Quimiguay SA.

Recomendaciones

Por todo lo expuesto anteriormente se recomienda a la empresa:

- Construir un pequeño muro de contención alrededor de las cubas a fin de colaborar con la inclinación del suelo hacia el desagüe recolector y, de esta manera, asegurar la contención de los productos en su totalidad en caso de fuga de alguna de las cubas por rebalse o rotura de las mismas.
- Implementar plan de segregación de residuos, clasificándolos en peligrosos (Contaminados), orgánicos y reciclables. Disponer de contenedores de residuos separados e identificado por cada tipo antes mencionado.
- Capacitar al personal en gestión de residuos y su clasificación. Incorporar tema a plan anual de capacitaciones.
- Los residuos que se clasifican como peligrosos no deben, bajo ninguna circunstancia, ser depositados junto a los residuos no peligrosos o asimilables a domiciliarios, deben ser manejados en forma separada y depositados en lugares seguros hasta su retiro y disposición final.
- Contactar organización interesada en adquirir residuos reciclables y residuos orgánicos como composteras, etc. y establecer vínculo con la misma a fin de establecer disposición final de los mismos.
- Implementar registro de generación de residuos. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de registro de generación de residuos.

Fecha	Nombre del residuo	Tipo residuo (P – no P)	Origen	Cantidad (peso en Kg)	Reuso interno (marcar con X)	Reciclaje externo (marcar con X)	Destino residuo				
							Disposición (marcar con X)	Nombre Empresa que lo retira	Nombre empresa eliminación	Lugar eliminación	Fecha de retiro
total											

- En el manejo de residuos sólidos se recomienda la siguiente prioridad:

Reducir – Reusar – Reciclar – Tratar – Disponer

Este orden significa que, desde el punto de vista ambiental, la mejor alternativa es prevenir, evitando la generación de residuos. Si no es posible evitar su generación, se debe buscar su reutilización. Si esto no se puede lograr, se debe buscar su valorización mediante reciclaje.

Algunas alternativas de minimización que se pueden efectuar son:

- Sustitución de materias primas: Sustitución de insumos peligrosos por otros menos peligrosos o no peligrosos.
- Modificaciones en el proceso productivo: ajustes de parámetros de proceso para optimizar y reducir el uso de insumos o aditivos.
- Capacitación del personal mediante instructivos de buenas prácticas profesionales (incluyendo la segregación de residuos), en relación a lo que se refiere a aspectos ambientales.
- Control de inventarios para evitar que insumos y materiales caduquen.

4.4.- CARGA TÉRMICA.

Normativa.

Reglamenta la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo en su Decreto 351/79 del 05/02/1979. (B.O.: 22/05/79). Capítulo 8 - Carga Térmica. Y el ANEXO II del artículo 60 de dicha ley.

El estrés térmico es la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia de las contribuciones combinadas del gasto energético del trabajo, de los factores ambientales (es decir, la temperatura del aire, la humedad, el movimiento del aire y el intercambio del calor radiante) y de los requisitos de la ropa¹⁹.

Un estrés térmico medio o moderado puede causar malestar y puede afectar de forma adversa a la realización del trabajo y la seguridad, pero no es perjudicial para la salud. A medida que el estrés térmico se aproxima a los límites de tolerancia humana, aumenta el riesgo de los trastornos relacionados con el calor.

La tensión térmica es la respuesta fisiológica global resultante del estrés térmico. Los ajustes fisiológicos se dedican a disipar el exceso de calor del cuerpo.

La aclimatación es la adaptación fisiológica gradual que mejora la habilidad del individuo a tolerar el estrés térmico.

El proceso de la toma de decisión debe iniciarse si hay informes o malestar debidos al estrés térmico o cuando el juicio profesional lo indique.

¹⁹ ANEXO II Correspondiente al artículo 60 de la Reglamentación aprobada por Decreto N° 351/79 - CAPITULO 8: ESTRES TERMICO (Carga térmica)

Debemos tener en cuenta que hay ciertos factores que influyen en el estrés térmico, entre los que se destacan los siguientes:

- **Edad avanzada:** las personas de mayor edad son más propensas a sufrir complicaciones, suelen ser más vulnerables y tienen menor capacidad de mantener la hidratación.
- **Obesidad:** el sobrepeso también afecta al estrés térmico, así como las deficiencias cardiovasculares y la baja condición física.
- **Hidratación:** es necesario beber agua para hidratarse de manera continua.
- **Medicamentos y bebidas alcohólicas:** tomar ciertos medicamentos o bebidas con alcohol también influye en el estrés térmico.

Las altas temperaturas pueden ocasionar graves consecuencias en los trabajadores. Para evitar llegar a casos graves, es importante tener presente que hay una serie de **síntomas o señales que alertan** de un posible estrés térmico:

- Dolor de cabeza
- Debilidad
- Fatiga
- Calambres musculares
- Náuseas
- Abundante sudoración
- Confusión

Condiciones actuales

En lo que se refiere a carga térmica, esta planta cuenta con un gran contaminante como es el calor, no así el stress térmico, esto se debe a que durante el proceso, el horno que se utiliza para producir el cincado, opera a 460°C, temperatura más que considerable para que un operario se exponga durante una jornada completa dicha fuente de irradiación térmica.

Otro agravante a la carga térmica es la escasa protección a la radiación solar que tiene el galpón, esto hace que en épocas calurosas (verano) involucre un aporte de calor importante sumado al que irradia el horno en funcionamiento.

Sumado a esto, la zona en la que se encuentra suele tener días de humedad importante, que desfavorece a un óptimo ambiente de trabajo.

Para determinar la carga térmica a la que están expuestos los trabajadores se realiza el cálculo del ambiente donde se trabaja, en las condiciones más desfavorables, es decir el horno operando a su máximo potencial, y en un día de verano donde se pueden alcanzar 35°C con una humedad relativa del 70%.

El parámetro utilizado para determinar las condiciones de trabajo según el decreto 351/79 es el T.G.B.H (Temperatura globo bulbo húmedo).

El cálculo para ambientes de trabajo interiores es:

$$TGBH = 0,7 \cdot TBH + 0,3 \cdot TR$$

Dónde:

TBH: Temperatura de bulbo húmedo, medido con un higrómetro.

TR: Temperatura de radiación.

Según las mediciones:

$$TBH = 24^{\circ}\text{C}$$

$$TR = 38.5^{\circ}\text{C}$$

$$TGBH = 0.7 \cdot 24^{\circ}\text{C} + 0.3 \cdot 38.5^{\circ}\text{C}$$

TGBH = 28.35°C

Recomendaciones.

- Considerando un trabajo moderado con personal aclimatado, según las tablas del decreto²⁰, debe ser un trabajo de 75% activo y 25% de descanso por cada hora.

Debido a que estas serían condiciones extremas, es evidente que la mayoría de los días, sobretodo en invierno o en épocas frías, no es necesario tanto descanso, pero a modo de cuantificar la carga térmica sirve como referencia para prevenir enfermedades profesionales.

Esto también se ve relacionado con la renovación de aire, cuyas características están detalladas en la parte de ventilación, cuanto mejor sea la renovación de aire más puede soportar el operario determinada carga térmica.

²⁰ Tabla 2 del Anexo II correspondiente al art. 60 de la reglamentación aprobada por el decreto 351/79.

Sucede que el trabajo cerca del horno no se lleva a cabo durante las 8hs que los operarios permanecen en planta. Muy por el contrario, gran parte del proceso se lleva a cabo alejado del horno, es por eso que la exposición a la radiación térmica no es constante.

Se agrega a lo antes dicho que el cálculo fue realizado previendo las condiciones climáticas más desfavorable, las cuales suceden eventualmente y, fundamentado en lo determinado por la ley en el Anexo II, se establece que bajo el análisis basado en el juicio profesional y la palabra de los operarios quienes afirman sentir calor en épocas de verano pero sin llegar a ser difícil de soportar y viendo que naturalmente ellos establecen su ritmo de trabajo y deciden darse pequeños descansos para refrescarse; se decide junto a la gerencia no establecer por el momento un régimen de trabajo y descanso como anteriormente se aconseja pero se le pide al personal informar cualquier malestar que puedan sentir en épocas de temperaturas elevadas.

- capacitar al personal sobre estrés térmico y el riesgo del golpe de calor, fomentando la hidratación constante en pequeños volúmenes y la autolimitación y autocontrol del ritmo de trabajo y aconsejar también la detección de signos o síntomas de la tensión térmica en los demás. Procurar no desatender nunca los signos o síntomas de las alteraciones relacionadas al calor.
- Incorporar al plan anual de capacitaciones tema referido a Estrés Térmico.

4.5.- VENTILACIÓN.

La ventilación es un factor importante a la hora de establecer las condiciones higiénicas en un ámbito laboral.

Para mantener un adecuado ambiente donde el aire no este viciado, y el nivel de oxígeno y recambio de este sea el suficiente para que las personas lleven a cabo su actividad laboral, se necesitara de una ventilación adecuada, la cual considerara la cantidad de personas, el volumen del lugar y el tipo de actividad que se desarrolla.

Normativa.

El decreto reglamentario 351/79 de la ley 19587 en el capítulo 11 resalta que en todos los establecimientos, la ventilación contribuirá a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador y que es preferente la ventilación en forma natural.

Aspectos a tener en cuenta

La ventilación industrial se refiere al conjunto de tecnología que se utilizan para neutralizar y eliminar la presencia de calor, polvo, humo, gases, condensaciones, olores, etc.

Una buena ventilación no solo significa una ambiente de trabajo higiénico y seguro, sino que tiene un significado más puntual para la salud de la personas, a tal punto que tiene los siguientes beneficios:

-Fisiológicos: las células reciben una mayor oxigenación, se queman mejor los restos tóxicos del organismo, todos los órganos reciben aportes de oxígeno correctamente. Beneficia la circulación y especialmente a algunos órganos vitales (corazón, estómago...).

-Peso. Permite quemar mejor las grasas y propiciar la desaparición exceso de

grasa en el organismo.

-Mejora la salud de los pulmones y el rendimiento de los deportistas.

-Favorece la relajación y la concentración, eliminando la tensión muscular.

-Mitiga los desórdenes, alteraciones o cambios de nuestra energía vital.
Propicia en general un cuerpo fuerte y sano.

Condiciones actuales.

Para determinar las condiciones actuales de la empresa en lo referente a la ventilación de sus instalaciones se deb, en primera instancia, clasificar los distintos elementos que se pueden encontrar en una empresa de estas características:

Calor: Emitido por el horno de la planta, el mismo es donde se sumerge la pieza seca, en la cuba que contiene el zinc líquido a 460°C.

Polvo: Emitido por las piezas que serán procesadas (Galvanizadas), esto puede ser por el mismo rozamiento de la misma. También se pueden encontrar partículas de polvo en el piso de dicha industria.

Vapores: Emitidos por la piletta de “decapado”, dicha piletta contiene ácido clorhídrico.

Olores: Emitido también por las diferentes piletas, especialmente la de ácido clorhídrico.

Tipo de ventilación:

Los distintos tipos de ventilación con lo que debe contar una industria son:

Ventilación estática o natural y Ventilación dinámica o forzada.

Ventilación estática o natural: La industria Galvid S.R.L cuenta con:

- Extractores estáticos que se encuentran colocados en la cubierta de la planta, uno a la altura de la pileta de “decapado”, y otro a la altura de la cuba que contiene el zinc líquido.
- Ocho ventanas de 1 metro cuadrado cada una, que se encuentran ubicadas: cuatro en el lateral derecho y cuatro en lateral izquierdo de la nave.
- Dos puertas corredizas de 6 m de alto por 5 de ancho, que se encuentran ubicada: una en el frente y la otra en la parte posterior del galpón.



Ventilación dinámica o forzada: La planta cuenta con 3 ventiladores extractores de 75 cm de diámetro que se encuentran colocados uno a la altura de la pileta de “decapado” (lateral izquierdo), otro a la altura de la cuba que contiene el zinc fundido (lateral izquierdo), y el último a la altura de la oficina (lateral derecho).

Para evaluar las condiciones de ventilación para el cálculo del caudal de aire se tomó las superficies de las aberturas de aire y se registró la velocidad del aire con un anemómetro marca Lutron LM-8000 (instrumento combinado 4 en 1, anemómetro, higrómetro, termómetro y luxómetro digital).



Lutron LM-8000.

Brindado por Ing. Gustavo Cabeza

Cálculo de caudal de renovación de aire

Caudal de aire		Vol. Disponible por persona		recomendación por ley ²¹		Cálculo de renovación	
Dimensiones		Cubaje		Caudal de aire por m3/persona/hora		Lectura de anemómetro	
12m x 20m	altura= 6m	1440 m3	8 personas	cubaje > 15m3/persona	caudal = 18	Abertura: 2m2	vel: 0,1m/s 2 ventanas de 1m2 abiertas
Superficie	240 m2	1440m3 / 8 personas		Renovación de aire		Caudal Q=0,1m/s * 2m2 = 0,2m3/s	
Volumen	1440 m3	180m3/persona		8 personas por 18m3h/persona	144 m3/h	Conversión a hora (por 3600)	720m3/h

Observación: se consideró para el cálculo una actividad moderada, tomando solamente como única entrada de aire dos ventanas de 1 metro cuadrado ya que en épocas invernales es probable que las demás se encuentren cerradas. Se consideró una ocupación de 8 personas, la cual es superior al promedio de ocupación.

Resultado: El caudal de renovación de aire recomendado por la ley de acuerdo a las condiciones y dimensiones del lugar es de 144m3/h y el resultado obtenido en las mediciones es de 720m3/h por lo que se concluye que la renovación de aire existente supera ampliamente lo sugerido por ley.

²¹ Ley 19587 Decreto 351/79 – capítulo 11, artículo 66 (ventilación mínima requerida) *tabla 2: Para Actividad Moderada*

El resultado obtenido de un caudal de renovación de aire de 720 metros cúbicos por hora supera ampliamente lo sugerido por la ley (Ver Anexos). Por lo que se concluye que la ventilación natural que brinda las instalaciones de la empresa es suficiente; dicha ventilación es complementada por los extractores dinámicos eólicos en la parte superior de la nave y los tres ventiladores extractores de 75cm de diámetros.

Recomendaciones

- La ventilación natural y complementaria es suficiente. Se deberá tener en cuenta que durante la época de baja temperaturas se deberá dejar abierta al menos dos de las ventanas disponibles, así se procurara siempre un correcto recambio de aire.
- Si la cantidad de personal aumentara, se deberán mantener condiciones de ventilación para que el aire interno del local no resulte nocivo para la salud de las personas. La renovación del aire podrá ser natural o mecánica, asegurando un caudal mínimo como lo estipula el Art. N°66 del decreto 351/79, realizando nuevos cálculos necesarios para cumplir con lo normado.
- En el caso de que la cantidad de partículas en suspensión o vapores aumenten en el ambiente de trabajo, se deberá considerar sectorizar un lugar donde se acondicione con campanas de extracción con filtros para que el trabajo se realce sin que contamine todo el taller.
- Realizar correcto mantenimiento de extractores eólicos y ventiladores eléctricos. Incluir en plan de mantenimiento.

4.6.- RUIDOS Y VIBRACIONES.

Normativa.

En el decreto 351/79 de la ley 19.587/79 en su capítulo 13 entre el art. 85 y 94 y en su Anexo V hacen referencia de todo con respecto a ruidos y vibraciones.

Dicho Anexo establece los límites a las exposiciones al sonido que se cree que casi todas las personas pueden estar expuestas repetidamente sin efectos adversos para la audición.

Estos límites son para frecuencias entre 1 y 80 Hz de Nivel de presión sonora (NPS) no debe exceder los 145dB. Además, el Nivel de presión sonora global no debe sobrepasar el valor límite de 150dB.

Por su parte, también el mencionado Anexo establece valores límites para el nivel de presión sonora continua en una jornada de trabajo (Ver tabla 4.5.1) limitado por el techo de 140dB. Y además, establece las pautas para determinar el NPSC existente en el lugar.

TABLA

Valores limite PARA EL RUIDO^o

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA*
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
Minutos	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
Segundos Δ	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA

Valores limite PARA EL RUIDO^o

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

^o No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

* El nivel de presión acústica en decibeles (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Δ Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibeles.

Tabla 4.5.1

También se consideran las reformas dadas a este capítulo de la ley por la resolución 295/2003 de la SRT en su Artículo quinto que establece sustituir el ANEXO V del Decreto N° 351/79 por las especificaciones contenidas en el ANEXO V que forma parte de dicha resolución.

La ley 24.557 en su ANEXO I establece el listado de enfermedades profesionales estableciendo al Ruido como un agente de dichas enfermedades.

EL RUIDO: RIESGOS.

El ruido, a diferencia de por ejemplo, la música; se identifica por lo general como un sonido indeseable.

La pérdida del sentido del oído a causa de la exposición a ruidos en el lugar de trabajo es una de las enfermedades profesionales más corrientes. Los trabajadores pueden verse expuestos a niveles elevados de ruido en lugares de trabajo tan distintos como la construcción, las metalúrgicas, la aviación o la textil, sólo por nombrar algunas. Los daños auditivos comienzan a aparecer cuando el ruido alcanza los 85 decibeles.

El ruido puede ser molesto y perjudicar la capacidad de trabajo al ocasionar tensión y perturbar la concentración. Puede ocasionar accidentes al dificultar las comunicaciones y señales de alarma.

También puede provocar problemas de salud crónicos y hacer que se pierda el sentido del oído.

La exposición breve a un ruido excesivo puede ocasionar pérdida temporal de la audición, que dure de unos pocos segundos a unos cuantos días. La exposición al ruido durante un largo período de tiempo puede provocar una pérdida permanente de la audición.



La pérdida de audición que se va produciendo a lo largo del tiempo no es siempre fácil de reconocer y, desafortunadamente, la mayoría de los trabajadores no se dan cuenta de que se están volviendo sordos hasta que su sentido del oído ha quedado dañado permanentemente. Se puede combatir la exposición a ruidos en el lugar de trabajo, a menudo con un costo mínimo y sin graves dificultades técnicas. La finalidad del control del ruido laboral es eliminar o reducir el ruido en la

fuente que lo produce.

Riesgos del ruido

El ruido excesivo daña las células ciliadas de la cóclea, parte del oído interno, lo que provoca pérdida de audición, denominada audiotraumática. En numerosos países, la pérdida auditiva provocada por el ruido es la enfermedad profesional irreversible más prevalente. Se calcula que el número de personas que padecen problemas de audición en Europa supera la cantidad de 65 millones que es aproximadamente la población de Francia.



El ruido no tiene por qué ser excesivamente alto para causar problemas en el lugar de trabajo. Puede interactuar con otros factores de riesgo e incrementar el peligro a que están expuestos los trabajadores, por ejemplo, aumentando el riesgo de accidente al neutralizar las señales acústicas de peligro o interactuando con la exposición a determinadas sustancias químicas para multiplicar el riesgo de pérdida auditiva.

Está demostrado que la exposición al ruido tiene efectos sobre el sistema cardiovascular, que libera catecolaminas y aumenta la tensión arterial. Los niveles de catecolaminas en la sangre están relacionados con el estrés. El estrés laboral rara vez tiene una sola causa, generalmente se produce por la interacción de varios factores de riesgo. El ruido en el entorno de trabajo, incluso a niveles muy bajos, puede aumentar el estrés.

Los efectos en la salud de la exposición al ruido dependen del nivel del ruido y de la duración de la exposición y puede ser temporal o permanente.

1. *Pérdida temporal de la audición.* Al cabo de breve tiempo en un lugar de trabajo ruidoso a veces se nota que no se puede oír muy bien y que le zumban a uno los oídos. Se denomina desplazamiento temporal del umbral a esta afección. El zumbido y la sensación de sordera

desaparecen normalmente al cabo de poco tiempo de estar alejado del ruido. Ahora bien, cuanto más tiempo se esté expuesto al ruido, más tiempo tarda el sentido del oído en volver a ser "normal". Después de dejar el trabajo, puede costar varias horas recuperarse, lo cual puede ocasionar problemas sociales, porque al trabajador le puede resultar difícil oír lo que otras personas dicen o puede querer escuchar la radio o la televisión a nivel más alto que el resto de la familia.

2. *Pérdida permanente de la audición.* Después de haber estado expuesto a un ruido excesivo durante demasiado tiempo, los oídos no se recuperan y la pérdida de audición pasa a ser permanente. La pérdida permanente de audición no tiene cura. Este tipo de lesión del sentido del oído puede deberse a una exposición prolongada a ruido elevado o, en algunos casos, a exposiciones breves a ruidos elevadísimos.

Si un trabajador empieza a perder el oído, quizá observe primero que una charla normal u otros sonidos, empiezan a resultarle poco claros. A menudo, los trabajadores se adaptan, "se acostumbran" a la pérdida de audición ocasionada por ruidos dañinos en el lugar de trabajo. "Acostumbrarse" al ruido significa que se está perdiendo lentamente la audición. Las audiometrías son la única manera de saber si un trabajador padece realmente pérdida de audición.

3. *Otros efectos del ruido.* Además de la pérdida de audición, la exposición al ruido en el lugar de trabajo puede provocar otros problemas de salud crónicos, tales como:
 - Disminuye la coordinación y la concentración.
 - Aumenta la tensión, lo cual puede dar lugar a distintos problemas de salud, entre ellos trastornos cardíacos, estomacales y nerviosos.
 - Puede producir insomnio y fatiga.
 - Puede disminuir además la productividad y ocasionar porcentajes

elevados de ausentismo.

Prevención del ruido

La prevención consiste en actuar dinámicamente, es decir, actuar antes de que haya problemas de salud o de audición para eliminar o controlar la exposición al ruido en el lugar de trabajo.

El ruido en el lugar de trabajo se puede controlar y combatir: en su fuente, aislándolo con barreras y en el trabajador mismo.

1. En su fuente. Al igual que con otros tipos de exposición, la mejor manera de evitarlo es eliminar el riesgo. Así pues, combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido y, además, a menudo puede ser más barato que cualquier otro método. Para aplicar este método, puede ser necesario sustituir alguna máquina ruidosa. El propio fabricante puede combatir el ruido en la fuente, haciendo que los aparatos no sean ruidosos. Hoy día, muchas máquinas deben ajustarse a las normas vigentes sobre ruidos y, por lo tanto, antes de adquirir nuevas máquinas, se debe comprobar si cumplen las normas sobre ruidos. Siempre es mejor dotar de un silenciador a la máquina que hace ruido, que poner protectores de los oídos a los trabajadores.
2. Aislar con barreras. Si no se puede controlar el ruido en la fuente, puede ser necesario aislar la máquina, alzar barreras que disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador o aumentar la distancia entre el trabajador y la fuente. En este caso es invaluable la tarea del Ingeniero Laboral.
3. En el propio trabajador. El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es la forma más habitual, pero la menos eficaz, de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de

protección frente a cualquier riesgo. Por lo general, hay dos tipos de protección de los oídos: tapones de oídos y orejeras. Ambos tienen por objeto evitar que un ruido excesivo llegue al oído interno. Los tapones para los oídos se meten en el oído y pueden ser de materias muy distintas, entre ellas caucho, plástico o cualquier otra que se ajuste bien dentro del oído. Son el tipo menos conveniente de protección del oído, porque no protegen en realidad con gran eficacia del ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos algún pedazo del tapón o si se utiliza un tapón sucio. No se debe utilizar algodón en rama para proteger los oídos. Las orejeras protegen más que los tapones de oídos si se utilizan correctamente. Cubren toda la zona del oído y lo protegen del ruido. Son menos eficaces si no se ajustan perfectamente o si además de ellas se llevan lentes. La protección de los oídos es el método menos aceptable de combatir un problema de ruido en el lugar de trabajo, porque, el ruido sigue estando ahí: no se ha reducido. Si hace calor y hay humedad los trabajadores suelen preferir los tapones de oídos, que son menos eficaces, porque las orejeras hacen sudar mucho y producen cierta incomodidad.

En las zonas de trabajo en que hay que llevar protectores de oídos deben estar señaladas claramente, utilizando símbolos que indiquen la necesidad de ponerse los protectores de los oídos, a fin de que los trabajadores puedan recibir señales de alarma en caso de peligro.

En nuestro país la ley 24557 obliga a los empresarios y a las ART a proteger la salud y la seguridad de los trabajadores contra todos los riesgos laborales relacionados con el ruido.

En definitiva la forma más efectiva de prevenirse es eliminando el ruido, si no se puede eliminar, hay que aislarlo de los trabajadores o recurrir a la protección auditiva, realizando vigilancia del ruido, educación del trabajador y selección y uso de elementos de protección personal (EPP) además de las evaluaciones audiométricas periódicas como dice la ley.

Ejemplos de Intensidad relativa de ruidos habituales		
Intensidad de ruido DBA	Fuente ambiental	Conversación
140	Sirena de bombardeo aereo
120	Despegue de un avión a propulsión
110	Maquina ribeteadora
100	Martillo neumático	Gritar en el oído
90	Tren subterráneo	Gritar a una distancia de 60 cm
80	Aspiradora de vacío
70	Tráfico vehicular en autopista	Conversación en voz alta
50	Tráfico vehicular normal	Conversación normal
30	Biblioteca	Susurro suave
20	Estudio de radiodifusora
0	Umbral de audición

Condiciones actuales.

Para determinar las condiciones de exposición al ruido que los trabajadores de GALVID están expuestos durante su jornada laboral, se procedió a evaluar el nivel de presión sonora durante una hora en una jornada habitual de galvanizado de piezas metálicas.

La evaluación se realizó mediante un Decibelímetro Digital marca SCHWYZ modelo SC212-3 n° 32062, con fecha de calibración en junio de 2022, con un rango de medición de 30 a 130 dB(A), resolución 0.1dB.

El horario en el que se realizó la medición fue desde las 16:00 hs. hasta las 17:00 hs.

Para efectuar la medición, Se procedió a encender el instrumento, se ubicaron los comandos en respuesta "lenta" y filtro de ponderación "A", luego, se hizo un barrido rápido por el lugar a evaluar con el micrófono del sonómetro a la altura de los oídos de un trabajador medio a objeto de verificar los lugares de más alta intensidad de ruido y determinar si se trataba de un ruido estable, fluctuante o impulsivo, seleccionar el



rango adecuado en el instrumento y diseñar el plan de muestreo.

Reiniciado el instrumento en el rango 30 a 130 dB(A) lento, se procedió a la medición del ruido en dos lugares elegidos durante el tiempo necesario para obtener un valor Leq estable por lo menos durante 5 minutos o el tiempo necesario para lograr esa estabilidad, tomándose nota del Nivel de Presión Sonora máximo, mínimo y equivalente.

Las lecturas obtenidas fueron de 74dB(A) y 76dB(A) respectivamente (Ver ANEXOS).

Para poder determinar la existencia del riesgo higiénico en el sector de trabajo se debe realizar el estudio del ruido mediante la estimación del Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) cuya fórmula es la siguiente:

$$NSCE = 10 \log \frac{1}{T} \sum TP \times 10^{0.1 \times Ni}$$

T = Tiempo Total

TP = Tiempo parcial en ese nivel sonoro

Ni = Nivel sonoro en dBA

Por lo que.

$$NSCE = 10 \log 1/60\text{min} * (30\text{min} * 10^{7.4} + 30\text{min} * 10^{7.6})$$

$$\mathbf{NSCE = 75,11 \text{ dB(A)}}$$

Durante el proceso de galvanización, el ruido no es significativo y no se alcanza en ningún momento los valores máximos definido por la ley.

Recomendaciones.

Si bien la medición ha demostrado que no existe riesgo auditivo por el Nivel de ruido existente durante el trabajo de galvanización; eventualmente es necesario el uso de amoladoras para diferentes actividades extras por fuera del proceso propiamente dicho.

Para estos casos, cuando dentro de las instalaciones se hace uso de determinadas máquinas como pueden ser amoladoras ya sea para corte, desbaste o pulido final, se recomienda utilizar la protección de los oídos cuando dentro de las instalaciones se hace uso de las mencionadas herramientas eléctricas donde se han registrado NSCE de 87dB(A). Es por eso que el personal usa protectores auditivos de tipo endoaural expansibles. Se los puede ver seguir usando dicho EPP durante el proceso de galvanizado siendo que no es reglamentariamente necesario, en una pequeña charla con el personal se les consultó sobre dicho tema y todos respondieron que lo siguen usando porque ya es una costumbre y se sienten más cómodos con ellos ya que sin ellos los sonidos del puente grúa o quemadores les resulta un poco molesto.

También se deben tener en cuenta las recomendaciones citadas en el anexo v del decreto reglamentario 351/79 de la ley 19587, los cuales son:

1º Procedimiento de Ingeniería ya sea en la fuente o en el ambiente.

2º Protección auditiva personal.

3º De no ser suficiente, reducción de tiempos de exposición.

Bajos los requerimientos de las normas y considerando la evaluación realizada a demás se debe:

- Dar a conocer al personal que trabaja en las áreas evaluadas el resultado del presente informe, de modo que estén informados de la

magnitud del ruido al que están expuestos durante el proceso de galvanización.

- Realizar mediciones periódicas con el fin de verificar la existencia o no de riesgo higiénico.
- Capacitar al personal en cuanto a los efectos adversos por el mismo y como eliminarlos, aislarlos o evitarlos.
- Mantenimientos periódicos (preventivo, correctivo y predictivo) a toda fuente generadora de ruido como aparejos y puente grúa.
- Exigir y controlar el uso de los elementos de protección personal en los momentos que así lo requieran como es durante el uso de amoladoras.

También se recomienda a la gerencia la construcción de un taller fuera de la nave donde se efectúa el proceso de galvanizado para destinarlo a los diferentes trabajos de mecanizado de piezas metálicas para retirar del sector de galvanización la principal fuente de contaminación sonora.

4.7.- ILUMINACIÓN

Normativa.

En el decreto 351/79 de la ley 19.587/79 en el capítulo 12 artículo 71 debemos considerar en un establecimiento:

- Considerar la composición espectral de la luz a fin de que permita observar o reproducir los colores en la medida que sea necesario.
- Evitar el efecto estroboscópico.
- La iluminancia será adecuada a la tarea a efectuar, teniendo en cuenta el mínimo tamaño a percibir, la reflexión de los elementos, el contraste y el movimiento, por lo que es importante determinar el uso que se dará al sector a iluminar y las necesidades de visibilidad requeridas.

- Evitar deslumbramientos, directo o reflejado, por lo que será importante considerar la distribución y orientación de las luminarias y superficies reflectantes existentes.
- También deberá tenerse en consideración la uniformidad de la iluminación, así como las sombras y contrastes de adecuado a la tarea que se realice.

También la normativa solicita la instalación de sistema de iluminación de emergencia en aquellos lugares donde se requiera ya sea porque se trabaja en horarios nocturnos o porque la iluminación natural en horarios diurnos no es suficiente.

A su vez, la ley de Higiene y Seguridad en el trabajo en este capítulo hace referencia a la demarcación de pisos y paredes con colores preestablecidos para señalar zonas de tránsito seguro y zonas de peligro y se remiten al anexo IV punto nº 2 donde explica que las normas a seguir serán los establecidos por las normas IRAM N. 10005; 2507 e IRAM DEF D 10-54.

Las normas IRAM 10005 se dividen en 2 partes. La primera todo lo referido a que colores se deben usar y las forma de los carteles con sus medidas correspondientes. La segunda parte establece los colores de seguridad y las formas de las señales de seguridad relacionadas específicamente para las instalaciones contra incendio y los medios de escape.

Las Norma IRAM 2507 hacen referencia a los sistemas de seguridad para la identificación de las cañerías, ya sean estas cañerías destinadas a conducir productos de servicio (agua, vapor, combustible, etc.) o cañerías destinadas a conducir materias primas, productos en proceso y productos terminados.

Para este trabajo también se utilizó como referencia la *GUÍA PRÁCTICA SOBRE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL* guía número uno de la SRT.

LA ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato.

La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean.

La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la obtenemos por la vista (cerca del 80%). Y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor.

Ahora bien, no debemos olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como nuestro estado mental o nuestro nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean.

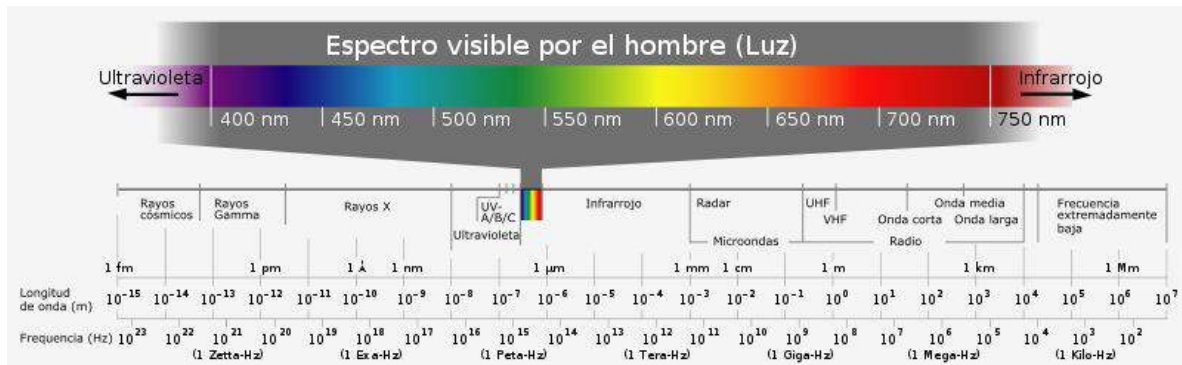
Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, trasladarse, etcétera.

La luz

Es una forma particular y concreta de energía que se desplaza o propaga, no a través de un conductor (como la energía eléctrica o mecánica) sino por medio de radiaciones, es decir, de perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio; es lo que se conoce como "energía radiante".

Existe un número infinito de radiaciones electromagnéticas que pueden clasificarse en función de la forma de generarse, manifestarse, etc. La clasificación más utilizada sin embargo es la que se basa en las longitudes de onda.

En figura que se muestra a continuación puede observarse que las radiaciones visibles por el ser humano ocupan una franja muy estrecha comprendida entre los 380 y los 780 nm (nanómetros).



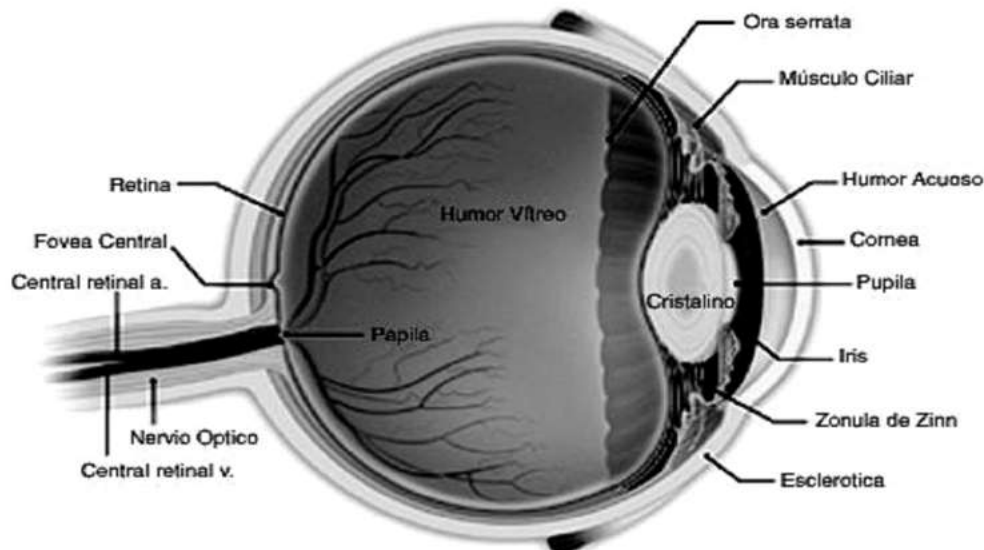
Espectro electromagnético

Podemos definir pues la luz, como "una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal".

La visión

Es el proceso por medio del cual se transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones. El órgano encargado de realizar esta función es el ojo.

Sin entrar en detalles, el ojo humano consta de:



SECCION ESQUEMATICA DEL OJO

- Una pared de protección que protege de las radiaciones nocivas.
- Un sistema óptico cuya misión consiste en reproducir sobre la retina las imágenes exteriores. Este sistema se compone de córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo.
- Un diafragma, el iris, que controla la cantidad de luz que entra en el ojo.
- Una fina película sensible a la luz, "la retina", sobre la que se proyecta la imagen exterior. En la retina se encuentran dos tipos de elementos sensibles a la luz: los conos y los bastones; los primeros son sensibles al color por lo que requieren iluminaciones elevadas y los segundos, sensibles a la forma, funcionan para bajos niveles de iluminación.
- También se encuentra en la retina la fóvea, que es una zona exclusiva de conos y en donde la visión del color es perfecta, y el punto ciego, que es la zona donde no existen ni conos ni bastones.
- En relación a la visión deben tenerse en cuenta los aspectos siguientes:
 - Sensibilidad del ojo
 - Agudeza Visual o poder separador del ojo
 - Campo visual

Sensibilidad del ojo.

Es quizás el aspecto más importante relativo a la visión y varía de un individuo a otro. Si el ojo humano percibe una serie de radiaciones comprendidas entre los 380 y los 780 nm, la sensibilidad será baja en los extremos y el máximo se encontrará en los 555 nm.

En el caso de niveles de iluminación débiles esta sensibilidad máxima se desplaza hacia los 500 nm.

La visión diurna con iluminación alta se realiza principalmente por los conos: a esta visión la denominamos fotópica. En cambio la visión nocturna con baja iluminación es debida a la acción de los bastones, a esta visión la denominamos escotópica.

Agudeza Visual o poder separador del ojo

Es la facultad de éste para apreciar dos objetos más o menos separados. Se define como el "mínimo ángulo bajo el cual se pueden distinguir dos puntos distintos al quedar separadas sus imágenes en la retina"; para el ojo normal se sitúa en un minuto la abertura de este ángulo. Depende asimismo de la iluminación y es mayor cuando más intensa es ésta.

Campo visual

Es la parte del entorno que se percibe con los ojos, cuando éstos y la cabeza permanecen fijos.

A efectos de mejor percepción de los objetos, el campo visual lo podemos dividir en tres partes:

- Campo de visión neta: visión precisa.
- Campo medio: se aprecian fuertes contrastes y movimientos.
- Campo periférico: se distinguen los objetos si se mueven.

RIESGOS DE UNA MALA ILUMINACIÓN

Una vez entendido de manera superficial el funcionamiento de la visión humana se puede concluir que la iluminación es clave para la productividad, pero también para mantener la buena salud de los colaboradores.

Según estudios como una investigación de la Universidad de Cornell²² y otro de la Sociedad Norteamericana de Diseñadores de Interiores²³, dificultades como fatiga visual, agotamiento, estrés y jaquecas son los principales malestares relacionados con la iluminación en las empresas, aunque también la falta de atención y desánimo son otros factores que pueden causar accidentes, ausentismo laboral y bajo rendimiento.

"La función más relevante de la iluminación en espacios de trabajo es apoyar la tarea del colaborador, por lo que este criterio debe prevalecer a la hora de elegir las soluciones. Un ejemplo muy simple del efecto perjudicial de la iluminación inadecuada es cuando las personas deben forzar la vista constantemente para ver pantallas o documentos. Esta situación afecta la salud y la productividad del trabajador, además de incidir en su estado de ánimo", aseguró Sergio Campos²⁴, Algunos efectos de la iluminación inadecuada en la salud son:

- Trastornos oculares: dolor e inflamación en los párpados, fatiga visual, pesadez, lagrimeo, enrojecimiento, irritación, visión alterada.
- Cefalalgias: Dolores de cabeza. Ocasionalmente, el médico debe revisarlos para detectar si es la iluminación la que los causa.
- Fatiga: Falta de energía y agotamiento. Cuando es causada por la iluminación, una persona que se levanta con energías, las pierde fácilmente. Si

²² Linking Environmental Linking Environmental Conditions to Productivity Conditions to Productivity - Profesor Alan Hedge, Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York – Junio de 2004.

²³ Luz, Iluminación y Salud, 10/09/2019 – American Society of interior designer, Washington (EEUU)

²⁴ Project Manager de Sylvania , empresa fabricante de productos de iluminación.

la persona está agotada por estrés o falta de sueño, la fatiga se extiende por todo el día. El médico debe revisar otros factores adicionales a la luz.

- Efectos anímicos: Falta de concentración y de productividad, baja atención y desánimo.

Condiciones actuales.

Para conocer las condiciones actuales respecto a la iluminación del sector de galvanizado, se parte por analizar primero si se requiere algún tipo de iluminación especial (localizada) en alguna de las áreas de trabajo y se determina que no existe lugar en el sector donde se lleva a cabo el proceso de galvanización que requiera ese tipo de iluminación por lo que se establece que solo se necesita de la iluminación generalizada cumpliendo con la iluminancia mínima requerida en el ambiente de acuerdo al tipo de tarea que se efectúa.

La iluminancia es usada para medir la incidencia de la luz en los objetos. La ley exige que para iluminación general de una industria metalúrgica como puede considerarse a ésta, el valor de iluminación requerido es 250 Lux²⁵

Se Procede, entonces, a verificar si se tiene la iluminación requerida; para ello se calcula el flujo luminoso.

Siendo la superficie del lugar de 240 metros cuadrados y se requiere una iluminancia mínima de 250 lux, se realiza el siguiente cálculo matemático para determinar el flujo luminoso

$$\Phi = E.S$$

$$\Phi = 250\text{lux} \cdot 240\text{m}^2$$

$$\Phi = 60000\text{lu}$$

²⁵ Tabla II, intensidad mínima de iluminación, del Anexo IV correspondiente al capítulo 12, iluminación y color, del 351/79.

A la hora de hacer efectivo este cálculo, es decir determinar que iluminaria es la adecuada, no es común ni práctico hablar de flujo luminoso, ya que es una medida un tanto abstracta, por lo que se determina el rendimiento de una lámpara como:

$$\mu = \frac{\text{lumenes entregados}}{\text{potencia consumida}} = \frac{\text{lu}}{\text{W}}$$

Este rendimiento relaciona ese flujo luminoso expresado en lúmenes (lu) y la potencia que la lámpara disipa. Como la iluminaria se comercializa en función de la potencia disipada, este rendimiento nos permite realizar una comparación más accesible con el actual sistema de iluminación.

Se conoce que el establecimiento está iluminado por elementos incandescentes, se calcula su rendimiento (12/15 lu/W) determinando su potencia necesaria para los 60000 lúmenes requeridos:

$$15\text{lu} - 1\text{watt}$$

$$60000\text{lu} - x = 4000\text{watt}$$

Se determina entonces que, considerando que el rendimiento de las lámparas fuera el mayor posible, se necesita una potencia de iluminación de 4000W para obtener una iluminación general adecuada.

El establecimiento posee un sistema de iluminación compuesto por cuatro lámparas incandescentes, de 500W cada una, lo que arroja un total de 2000W por lo que las condiciones actuales son deficientes en lo que respecta a iluminación; se requiere el doble de potencia de iluminación de la que se posee en este momento.

Respecto a iluminación de emergencias, en el momento que un lugar queda carente de iluminación por falta de electricidad ya sean siniestro o incidentes,

pasan a desarrollar un papel primordial las luces de emergencia como sistema no solo de iluminación secundario de seguridad sino también es un sistema psicológico que atenúa el pánico a las personas, es aquí donde radica también su importancia. La empresa actualmente no dispone de ningún sistema de iluminación para emergencias.

COLORES Y SEÑALIZACIÓN

Los colores y las señales de seguridad tienen como función o finalidad el atraer la atención sobre lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud, así como indicar la ubicación de dispositivos o equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

La estandarización de señales y colores de seguridad tienen como fin minimizar el uso de palabras en la señalización de seguridad.

En nuestro país se utiliza la norma IRAM 10005- Parte 1, cuyo objeto fundamental es establecer los colores de seguridad y las formas y colores de las señales de seguridad a emplear para identificar lugares, objetos, o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud

Se entiende por señalización, el conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe frente a unas que se pretenden resaltar. La señalización tiene como finalidad la comunicación de una forma simple, rápida y de comprensión universal sobre condiciones de riesgos, protecciones necesarias a utilizar, información, advertencia, etc.

los carteles juegan un papel importante en el momento de avisar, alertar, orientar y/o transformarse en una barrera de conciencia cuando estas presentes, con el fin primordial de ser una guía o mensaje claro y preciso para que las personas puedan entenderlos e interpretarlos de forma rápida ante

cualquier motivo.

La situación actual respecto a señalización, coloración, y cartelería es muy deficiente; el relevamiento demuestra la inexistencia de los mismos salvo contadas excepciones como por es el caso de señalización de riesgo eléctrico en tablero principal del circuito eléctrico y la baliza detrás de los matafuegos. No se evidencia cartelería sobre obligatoriedad de uso de EPP, salidas de emergencias y demás, demarcación de zonas de tránsito seguro y zonas de riesgos, etc.

Recomendaciones.

En cuanto a lo observado en el lugar y los cálculos realizados hallándose la deficiencia en la potencia lumínica se recomienda:

- Duplicar la instalación de lámparas lumínicas a fin de brindar la iluminancia necesaria para adecuar la zona de proceso de galvanizado a lo exigido por la ley de seguridad e higiene respecto a iluminación mínima para dicho tipo de actividades.
- Instalación de sistema de iluminación de emergencia alimentado por baterías.
- Se recomienda también mejorar las condiciones de pintura y color pintando las instalaciones, señalizando lugares de trabajo, maquinas o lugares peligrosos como las cercanías a las piletas, delimitando zonas de trabajo y tránsito seguro e indicando mediante líneas amarillas las salidas para casos de emergencia.
- Respecto a la cartelería se recomienda la colocación de algunas indicaciones mínimas:
 - Cartelería de Riesgo eléctrico: se deberá colocar en los tableros seccionales de la institución como en los talleres y los laboratorios los carteles de riesgo eléctrico en las tapa de las cajas porta llaves termomagnéticas.
 - Cartelería de uso de EPP: se deberá poner los carteles inherentes a al uso de los elementos de protección personal como

el uso de protector facial, uso de guantes y calzado de seguridad y protectores oculares

- Cartelería de rol de emergencias: Colocar carteles de rol de emergencia, incluidos también personal administrativo.
- Confeccionar y publicar mediante cartelería el plano de evacuación.
- Cartelería de salida: se tendrá que completar en los pasillos y en las puertas de entrada y salida de los talleres.



Algunos de los modelos de cartelería recomendada

4.8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Normativa.

Las reglamentaciones vigentes establecen que las instalaciones y equipos eléctricos de un establecimiento deberán cumplir con las prescripciones necesarias para evitar riesgos a personas o cosas, Éstas estarán dadas por diferentes marcos legales especialmente el decreto 351/79 en su anexo VI de capítulo 14 (riesgo eléctrico) como también el decreto 911 (Instalaciones eléctricas en obras).

La resolución 92/98 de la secretaría de industria, comercio y minería determina los requisitos esenciales de seguridad que debe cumplir todo equipamiento eléctrico de baja tensión para su comercialización buscando garantizar a los consumidores la seguridad durante la utilización de dicho equipo eléctrico.

También, la Asociación electrotécnica Argentina (AEA) en su resolución 207/95 establece las condiciones mínimas que debe cumplir una instalación eléctrica para preservar la seguridad de las personas y cosas

El riesgo eléctrico.

El **riesgo eléctrico** puede estar presente en nuestros hogares y puestos de trabajo sin que ni siquiera nos demos cuenta de ello, ocasionando accidentes que deriven en pérdidas materiales y humanas en los casos más graves.

En Argentina durante la última década y de acuerdo a las estadísticas oficiales, el número de accidentes ocasionados por la corriente eléctrica ha alcanzado alrededor de 12.000 lesiones; esto quiere decir que, en promedio, más de 1.000 personas al año sufren lesiones (y hasta la muerte) por accidentes relacionados con la energía eléctrica. Las principales causas en general se relacionan con aspectos derivados de la organización del trabajo (prevención, capacitación, idoneidad, etc), agravados por la falta de información sobre los

riesgos a los que las personas están expuestas y la forma de prevenirlos.

En lo que respecta al 2021 (últimas estadísticas oficiales) 926 personas sufrieron accidentes a causa de exposición o contacto con la corriente eléctrica y produciendo la muerte de 25 de ellas y 858 con días de baja²⁶; mas del 95% de las personas que sufrieron este tipo de accidente sufrieron lesiones que le provocaron pérdidas de días laborales o lesiones mortales siendo solamente menos del 5% las que no sufrieron lesiones considerables.

Cuando se habla de riesgo eléctrico, se hace referencia toda posibilidad de contacto entre el cuerpo humano y la corriente eléctrica, ya que esto podría ocasionar serios problemas para la salud y la seguridad de las personas.

Hay dos formas de entrar en contacto con la electricidad, por contacto directo y contacto indirecto, veamos cada una de ellas:

- **Contacto directo:** Sucede cuando el cuerpo contacta con partes activas de una instalación, equipo o aparato que está en tensión. También pueden ser dos conductores o un conductor activo y tierra.
- **Contacto indirecto:** Cuando se contacta con partes que se han puesto en tensión como resultado de un fallo de aislamiento, generalmente carcasas o partes metálicas del equipo o la instalación.

Cuando la corriente circula por el cuerpo humano, este se comporta como una resistencia, sufriendo daños que dependerán del voltaje y la intensidad que circulen por el organismo.

Efectos de la corriente.

Las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas secundarias (golpes, caídas, etc.), hasta la muerte por

²⁶ Fuente: Anexo estadístico 2021 del Informe anual de accidentabilidad laboral 2021 de la SRT

fibrilación ventricular. Una persona se electriza cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. La electrocución se produce cuando dicha persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo. La fibrilación ventricular consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movimiento, no sigue su ritmo normal de funcionamiento. Por tetanización entendemos el movimiento incontrolado de los músculos como consecuencia del paso de la energía eléctrica. Dependiendo del recorrido de la corriente perderemos el control de las manos, brazos, músculos pectorales, etc. La asfixia se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio. Otros factores fisiopatológicos tales como contracciones musculares, aumento de la presión sanguínea, dificultades de respiración, parada temporal del corazón, etc. pueden producirse sin fibrilación ventricular. Tales efectos no son mortales, son, normalmente, reversibles y, a menudo, producen marcas por el paso de la corriente.

Las quemaduras profundas pueden llegar a ser mortales. Para las quemaduras se han establecido unas curvas (Figura 1) que indican las alteraciones de la piel humana en función de la densidad de corriente que circula por un área determinada (mA/mm^2) y el tiempo de exposición a esa corriente.

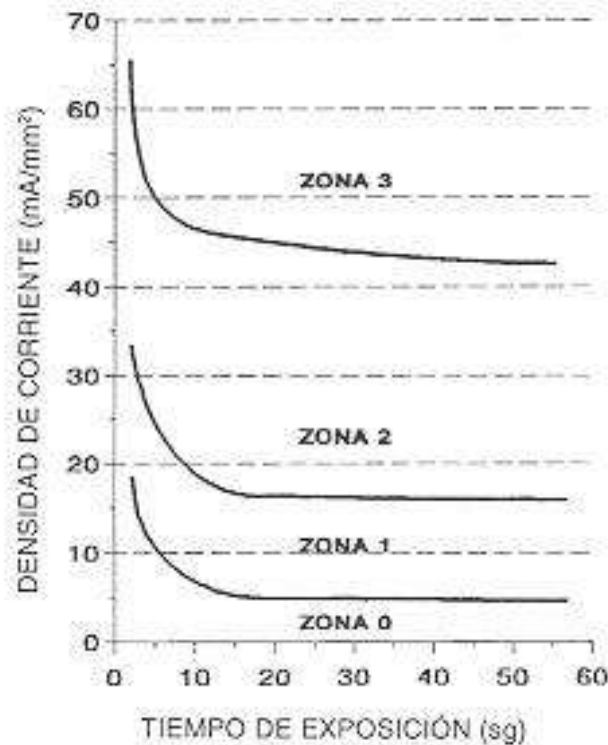


Figura 1- Efectos sobre la piel

Se distinguen las siguientes zonas:

- Zona 0: habitualmente no hay alteración de la piel, salvo que el tiempo de exposición sea de varios segundos, en cuyo caso, la piel en contacto con el electrodo puede tomar un color grisáceo con superficie rugosa.
- Zona 1: se produce un enrojecimiento de la piel con una hinchazón en los bordes donde estaba situado el electrodo.
- Zona 2: se provoca una coloración parda de la piel que estaba situada bajo el electrodo. Si la duración es de varias decenas de segundos se produce una clara hinchazón alrededor del electrodo.
- Zona 3: se puede provocar una carbonización de la piel.

Es importante resaltar que con una intensidad elevada y cuando las superficies de contacto son importantes se puede llegar a la fibrilación ventricular sin ninguna alteración de la piel

En la figura 2 se indican los efectos que produce una corriente alterna de frecuencia comprendida entre 15 y 100 Hz con un recorrido mano izquierda-los dos pies. Se distinguen las siguientes zonas:

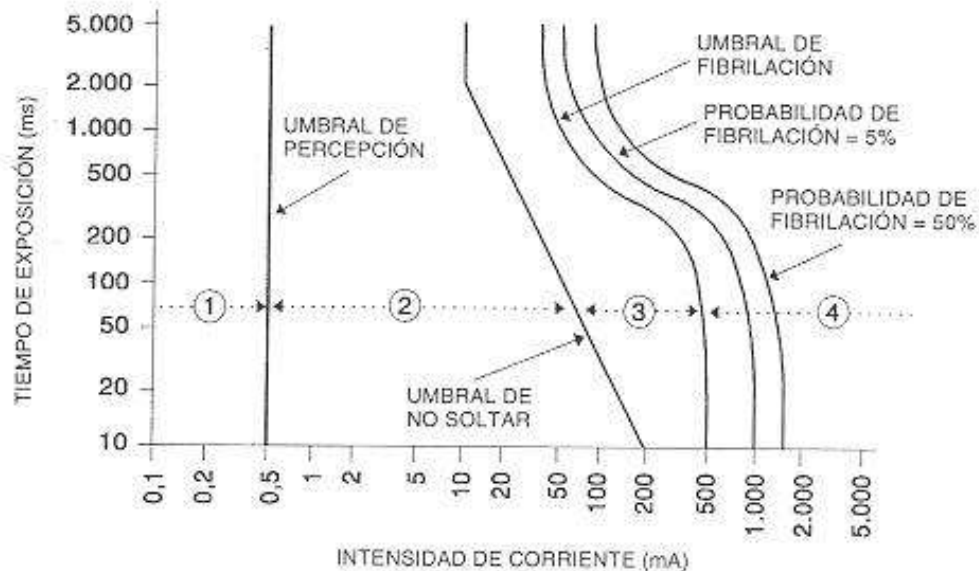


Figura 2 – Corriente Alterna, Efectos sobre el organismo

- Zona 1: habitualmente ninguna reacción.
- Zona 2: habitualmente ningún efecto fisiológico peligroso.
- Zona 3: habitualmente ningún daño orgánico. Con duración superior a 2 segundos se pueden producir contracciones musculares dificultando la respiración, paradas temporales del corazón sin llegar a la fibrilación ventricular, etc.
- Zona 4: riesgo de parada cardiaca por: fibrilación ventricular, parada respiratoria, quemaduras graves, etc.

Principales factores que influyen en el efecto eléctrico

Tenemos una serie de factores que inciden en la gravedad del accidente eléctrico, y que, sumados a la intensidad de la corriente de paso, determinan la

gravedad en caso de accidente.

Estos factores se engloban en dos grandes grupos: los **Factores técnicos** y los **Factores humanos**:

Factores Técnicos

- Intensidad de la corriente que circula por el organismo.
- Tiempo de exposición al riesgo.
- Recorrido de la corriente eléctrica por el cuerpo humano.
- Naturaleza de la corriente (alterna/continua).
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- Tensión aplicada.

- *Factores Humanos*

- Edad.
- Enfermedades.
- Sexo.
- Estado emocional.
- Profesión habitual.
- Experiencia, etc

Intensidad de la corriente

Cuando hablamos de la intensidad de la corriente, estamos haciendo referencia a uno de los factores que más inciden en los efectos y lesiones ocasionados por el accidente eléctrico. En relación con la intensidad de corriente, son relevantes los conceptos que se indican a continuación.

Umbral de percepción: es el valor mínimo de la corriente que provoca una sensación en una persona, a través de la que pasa esta corriente. En corriente alterna esta sensación de paso de la corriente se percibe durante todo el tiempo de paso de la misma; sin embargo, con corriente continua solo se percibe cuando varía la intensidad, por ello son fundamentales el inicio y la

interrupción del paso de la corriente, ya que entre dichos instantes no se percibe el paso de la corriente, salvo por los efectos térmicos de la misma. Generalizando, se considera un valor de 0,5 mA en corriente alterna y 2 mA en corriente continua, cualquiera que sea el tiempo de exposición.

Umbral de reacción: es el valor mínimo de la corriente que provoca una contracción muscular.

Umbral de no soltar: cuando una persona tiene sujetos unos electrodos, es el valor máximo de la corriente que permite a esa persona soltarlos. En corriente alterna se considera un valor máximo de 10 mA, cualquiera que sea el tiempo de exposición. En corriente continua, es difícil establecer el umbral de no soltar ya que solo el comienzo y la interrupción del paso de la corriente provocan el dolor y las contracciones musculares.

Umbral de fibrilación ventricular: es el valor mínimo de la corriente que puede provocar la fibrilación ventricular. En corriente alterna, el umbral de fibrilación ventricular decrece considerablemente si la duración del paso de la corriente se prolonga más allá de un ciclo cardíaco. Adecuando los resultados de las experiencias efectuadas sobre animales a los seres humanos, se han establecido unas curvas, por debajo de las cuales no es susceptible de producirse. La fibrilación ventricular está considerada como la causa principal de muerte por choque eléctrico.

En corriente continua, si el polo negativo está en los pies (corriente descendente), el umbral de fibrilación es de aproximadamente el doble de lo que sería si el polo positivo estuviese en los pies (corriente ascendente). Si en lugar de las corrientes longitudinales antes descritas fuese una corriente transversal, la experiencia sobre animales hace suponer que, solo se producirá la fibrilación ventricular con intensidades considerablemente más elevadas.

Período vulnerable: afecta a una parte relativamente pequeña del ciclo cardíaco durante el cual las fibras de corazón están en un estado no homogéneo de excitabilidad y la fibrilación ventricular se produce si ellas son

excitadas por una corriente eléctrica de intensidad suficiente. Corresponde a la primera parte de la onda T en el electrocardiograma y supone aproximadamente un 10% del ciclo cardíaco completo (Ver Figura 3)

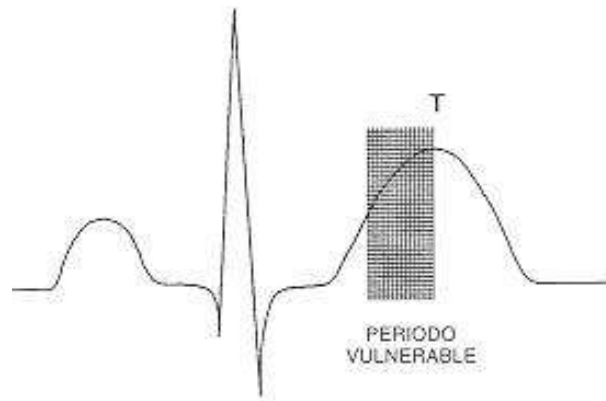


Figura 3 – Período Vulnerable

Duración del contacto eléctrico

La duración del contacto, es decir, el tiempo de exposición; junto con la intensidad; es el factor que más influye en el resultado del accidente. Por ejemplo, en corriente alterna y con intensidades inferiores a 100 mA, la fibrilación puede producirse si el tiempo de exposición es superior a 500 milisegundos.

Recorrido de la corriente a través del cuerpo

La gravedad del accidente depende del recorrido de la misma a través del cuerpo. Una trayectoria de mayor longitud tendrá, en principio, mayor resistencia y por tanto menor intensidad; sin embargo, puede atravesar órganos vitales (corazón, pulmones, hígado, etc.) provocando lesiones mucho más graves. Aquellos recorridos que atraviesan el tórax o la cabeza ocasionan los mayores daños.

Las figuras 1 y 2 indicaban los efectos de la intensidad en función del tiempo de aplicación; en las mencionadas figuras se indicaba que nos referíamos al trayecto de mano izquierda a los dos pies. Para otros trayectos se aplica el llamado *factor de corriente de corazón "F"*, que permite calcular la equivalencia

del riesgo de las corrientes que teniendo recorridos diferentes atraviesan el cuerpo humano. Se representan en la figura 4.

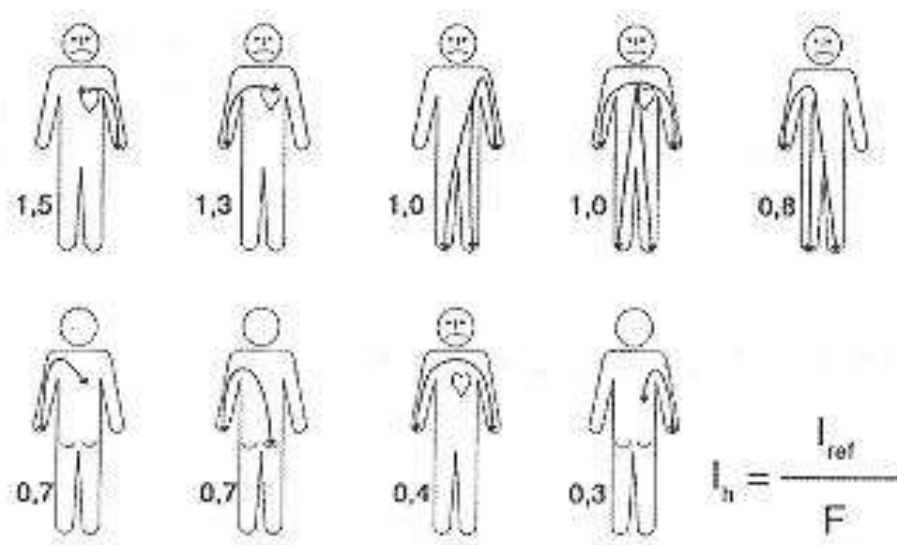


Figura 4 – Factor de corriente de corazón “F”

Siendo:

I_h = corriente que atraviesa el cuerpo por un trayecto determinado.

I_{ref} = corriente «mano izquierda-pies».

F = factor de corriente de corazón.

Como es lógico, para el trayecto de las figuras 1 y 2, el factor de corriente de corazón es la unidad. Se aprecia que de los trayectos definidos en esta tabla, el más peligroso es el de pecho-mano izquierda y el de menor peligrosidad de los reseñados el de espalda-mano derecha.

Resistencia eléctrica del cuerpo humano

La resistencia eléctrica del cuerpo, es decir, su impedancia influye en el resultado del accidente dependiendo de las siguientes circunstancias: de la tensión, de la frecuencia, de la duración del paso de la corriente, de la temperatura, del grado de humedad de la piel, de la superficie de contacto, de

la presión de contacto, de la dureza de la epidermis, etc.

Las diferentes partes del cuerpo humano, tales como la piel, los músculos, la sangre, etc., presentan para la corriente eléctrica una impedancia compuesta por elementos resistivos y capacitivos. Durante el paso de la electricidad la impedancia de nuestro cuerpo se comporta como una suma de tres impedancias en serie:

- Impedancia de la piel en la zona de entrada.
- Impedancia interna del cuerpo.
- Impedancia de la piel en la zona de salida.

La impedancia de la piel varía, incluso en un mismo individuo, dependiendo de factores externos tales como la temperatura, la humedad de la piel, etc.; sin embargo, a partir de 50 V la impedancia de la piel decrece rápidamente, llegando a ser muy baja si la piel está perforada.

Tensión aplicada

En sí misma no es peligrosa pero, si la resistencia es baja, ocasiona el paso de una intensidad elevada y, por tanto, muy peligrosa. El valor límite de la tensión de seguridad debe ser tal que aplicada al cuerpo humano, proporcione un valor de intensidad que no suponga riesgos para el individuo.

En Argentina, la ley de seguridad e higiene establece en su ANEXO VI que la tensión de seguridad para ambientes secos y húmedos es de 24 Volts respecto a tierra y establece los siguientes niveles de tensión:

- a) Muy baja tensión (MBT): Corresponde a las tensiones hasta 50 V en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.
- b) Baja tensión (BT): Corresponde a tensiones por encima de 50 V, y hasta 1000 V, en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.

- c) Media tensión (MT): Corresponde a tensiones por encima de 1000 V y hasta 33000 V inclusive.
- d) Alta tensión (AT): Corresponde a tensiones por encima de 33000 V.

Para prevenir descargas disruptivas en trabajos efectuados en la proximidad de partes no aisladas de instalaciones eléctricas en servicio, las separaciones mínimas, medidas entre cualquier punto con tensión y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas en la situación más desfavorable que pudiera producirse, serán las siguientes:

Nivel de tensión	Distancia mínima
0 a 50 V	ninguna
más de 50 V. hasta 1 KV.	0,80 m
más de 1 KV. hasta 33 KV.	0,80 m (1)
más de 33 KV. hasta 66 KV.	0,90 m (2)
más de 66 KV. hasta 132 KV.	1,50 m (2)
más de 132 KV. hasta 150 KV.	1,65 m (2)
más de 150 KV. hasta 220 KV.	2,10 m (2)
más de 220 KV. hasta 330 KV.	2,90 m (2)
más de 330 KV. hasta 500 KV.	3,60 m (2)

MEDIDAS PREVENTIVAS.

La ley de seguridad e higiene establece las medidas y dispositivos de seguridad mínimos con los que debe contar una instalación para proteger a las personas, equipos e instalación.

Para proteger a las personas de riesgo de contacto directo, se debe aplicar una o mas de las siguientes medidas preventivas

Protección por alejamiento. Se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentren

o circulen para evitar un contacto fortuito. Se deberán tener en cuenta todos los movimientos de piezas conductoras no aisladas, desplazamientos y balanceo de la persona, caídas de herramientas y otras causas.

Protección por aislamiento. Las partes activas de la instalación, estarán recubiertas con aislamiento apropiado que conserve sus propiedades durante su vida útil y que limite la corriente de contacto a un valor inocuo.

Protección por medio de obstáculos. Se interpondrán elementos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. La eficacia de los obstáculos deberá estar asegurada por su naturaleza, su extensión, su disposición, su resistencia mecánica y si fuera necesario, por su aislamiento. Se prohíbe prescindir de la protección por obstáculos, antes de haber puesto fuera de tensión las partes conductoras. Si existieran razones de fuerza mayor, se tomarán todas las medidas de seguridad de trabajo con tensión.

Para los casos de contacto indirecto, la empresa debe disponer de:

Puesta a tierra de las masas. Las masas deberán estar unidas eléctricamente a una toma a tierra o a un conjunto de tomas a tierra interconectadas. El circuito de puesta a tierra deberá ser: continuo, permanente, tener la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia apropiada. Los valores de las resistencias de las puestas a tierra de las masas, deberán estar de acuerdo con el umbral de tensión de seguridad (24V), y los dispositivos de corte elegidos, de modo de evitar alcanzar un potencial peligroso en relación a la tierra o a otra masa vecina.

La Resistencia de la Puesta a tierra debe ser lo menor posible, lo mas cercano a cero Ohm posible; la AEA²⁷ establece una resistencia máxima de 40 Ohm en la tabla 771.3.1 del Reglamento de dicha institución dependiendo de la sensibilidad del dispositivo diferencial instalado (Columna 3 de Figura 5).

²⁷ Asociación Electrotécnica de Argentina.

Corriente diferencial máxima asignada del dispositivo diferencial $I_{\Delta n}$	Columna 1 Valor máximo de la resistencia de la toma de tierra de las masas eléctricas R_a (Ω) para U_L 50 V	Columna 2 Valor máximo de la resistencia de la toma de tierra de las masas eléctricas R_a (Ω) para U_L 24 V	Columna 3 Valor máximo permitido de la resistencia de la toma de tierra de las masas eléctricas R_a (W)	
Sensibilidad baja	20 A	2,5	1,2	0,6
	10 A	5	2,4	1,2
	5 A	10	4,8	2,4
	3 A	17	8	4
Sensibilidad media	1 A	50	24	12
	500 mA	100	48	24
	300 mA	167	80	40
	100 mA	500	240	40
Sensibilidad alta	Hasta 30 mA inclusive	Hasta 1666	800	40

Figura 5 - a tabla 771.3.1 del Reglamento de la AEA

Dispositivos de seguridad. Además de la puesta a tierra de las masas, las instalaciones eléctricas deberán contar con por lo menos uno de los siguientes dispositivos de protección.

1. Dispositivos de protección activa.

Las instalaciones eléctricas contarán con dispositivos que indiquen automáticamente la existencia de cualquier defecto de aislación o que saquen de servicio la instalación o parte averiada de la misma.

Los dispositivos de protección señalarán el primer defecto de instalaciones con neutro aislado de tierra o puesto a tierra por impedancia, e intervendrán rápidamente sacando fuera de servicio la instalación o parte de ella cuyas masas sean susceptibles de tomar un potencial peligroso, en los casos de primer defecto en instalaciones con neutro directo a tierra y segundo defecto en instalaciones con neutro aislado o puesto a tierra por impedancia.

Con este fin se podrá optar por los siguientes dispositivos:

a) Dispositivos de señalización del primer defecto en instalaciones con neutro aislado o puesta a tierra por impedancia: señalarán en forma segura una falla de aislamiento y no provocarán el corte de la instalación. Además no deberán modificar por su presencia las características eléctricas de la red.

b) Relés de tensión: Vigilarán la tensión tomada por la masa respecto a una tierra distinta de la tierra de la instalación y estarán regulados para actuar cuando la masa tome un potencial igual o mayor a la tensión de seguridad. El empleo de estos dispositivos será motivo de estudio en cada caso en particular y se deberá tener en cuenta: el número de dispositivos a instalar, puntos de derivación de conjuntos de masas interconectadas, verificación diaria del funcionamiento, falta de selectividad, posibilidad de desecación de las tomas de tierra, complemento de protecciones más sensibles y todo otro aspecto que sea necesario considerar.

c) Relés de corriente residual o diferenciales: Podrá asegurarse la protección de las personas y de la instalación, utilizando estos dispositivos para control de la corriente derivada a través de la toma a tierra de las masas, o bien por control de suma vectorial de corrientes en circuitos polofásicos, o suma algebraica de corrientes en circuitos monofásicos.

En el primer caso, el dispositivo deberá funcionar con una corriente de fuga tal, que el producto de la corriente por la resistencia de puesta a tierra de las masas sea inferior a la tensión de seguridad. En este caso además se exige que todas las masas asociadas a un mismo relé de protección, deberán estar conectadas a la misma toma a tierra.

En el segundo caso, los disyuntores diferenciales deberán actuar cuando la corriente de fuga a tierra toma el valor de calibración (300 mA o 30 mA según su sensibilidad) cualquiera sea su naturaleza u origen y en un tiempo no mayor de 0,03 segundos.

RIESGOS SECUNDARIOS.

La electricidad agrega, además del riesgo principal de electrocución por contacto, directo o indirecto, con tensión eléctrica una serie de riesgos mas asociados al fenómeno de la corriente eléctrica. Los mismos pueden ser:

- Riesgos secundarios por caídas de personas luego de la electrocución.
- Riesgo de incendio de origen eléctrico.
- Quemaduras o asfixia por incendio de origen eléctrico.
- Calentamiento exagerado, explosión, inflamación de la instalación eléctrica.

Condiciones eléctricas actuales.

De acuerdo a las reglamentaciones argentinas, se clasifica al sistema eléctrico del edificio como de baja tensión (BT) al no superar los 1000 Voltios de tensión.

Se verifica que las instalaciones cuentan con cables de 4 mm² de sección para la distribución de la corriente. Este cable se considera según norma IRAM 2183 que puede soportar hasta 24 amperes de intensidad como se demuestra en la tabla siguiente (Ver figura 6), corriente admisible en cañería de acuerdo al espesor del cable conductor.

Sección Nominal	Diámetro Max. alambres (clase 4 y 5)	Espesor Nominal Aislación	Diámetro exterior aproximado	Peso aproximado	Corriente admisible en cañerías	Corriente admisible al aire libre	Resistencia eléctrica máxima a 20°C	Caida de tensión
mm ²	mm	mm	mm	kg/100 mts	A (1)	A (1)	Ohm/km	V/ km (2)
0.50 (3)	0.26	0.6	2.1	0.83	2	3	39	-
0.75	0.31	0.6	2.3	1.10	8	10	26	50
1.00	0.31	0.7	2.7	1.41	10.5	12	19.5	37
1.50	0.41	0.7	3.0	1.94	13	15.5	13.3	26
2.50	0.41	0.8	3.55	3.10	18	21	7.98	15
4	0.41	0.8	4.15	4.75	24	28	4.95	10
6	0.41	0.8	4.85	7.10	31	36	3.30	6.5
10	0.41	1.0	6.70	11.45	42	50	1.91	3.8
16	0.41	1.0	7.85	18.40	56	68	1.21	2.4
25	0.41	1.2	9.70	27.40	73	89	0.78	1.54
35	0.41	1.2	11.10	39.10	89	111	0.554	1.2
50	0.41	1.4	13.50	54.30	108	134	0.386	0.83
70	0.41	1.4	15.10	76.50	136	171	0.272	0.61
95	0.41	1.6	17.40	101.00	164	207	0.206	0.48
120	0.41	1.6	19.25	128.00	188	239	0.161	0.39
150								

(1) Temperatura ambiente 30°C, 3 cables en cañerías embutidas en mampostería o en aire libre dispuestos en plano. (2) Para sistemas de corriente alterna monofásicos de 50 Hz, considerando cables en contacto y Cos ϕ =0.8 (3) Para una tensión nominal de servicio no mayor que 300/500V. Su uso se admite solo en pequeños aparatos electrodomesticos con un largo máximo de 2 mts y una carga máxima de 3 A.

Figura 6 - Norma IRAM 2183 Cable unipolar flexible con aislación de PVC

En el relevamiento se tuvo en cuenta la reglamentación de la AEA. (CTM 004).

En lo que respecta a las instalaciones eléctricas que presenta el establecimiento, se puede constatar que la misma se compone de la siguiente manera:

- tablero principal (TP): de chapa metálica pintada con epoxi de donde se desprenden dos secciones, una recorre el lado izquierdo del edificio y la otra el sector derecho. Posee una abertura en el frente el cual permite manipular las llaves de apertura y



cierre del circuito sin necesidad de abrir la tapa del mismo. Posee señalización de riesgo eléctrico.

- Tableros secundarios (TS): Se compone de tableros plásticos retardantes de llamas y toma corrientes encapsulados con materiales aprobados por los organismos competentes acorde con las normas técnicas establecidas y debidamente señalizado. Se debe agregar un tercer tablero encargado de controlar los quemadores de la cuba de zinc el cual enciende los quemadores y monitorea la temperatura del metal fundido.



Tablero de control de quemadores.

- Protección contra sobre corrientes: Según relevamiento eléctrico, cuenta con interruptor termo magnético para la protección de los circuitos en Tableros seccionales.
- Protección contra contactos en el circuito: Según relevamiento eléctrico, dispone de interruptores diferenciales marca Merlín Gerin con corriente nominal de trabajo de 63A y una corriente de disparo de 30mA.
- Toda la instalación ha sido conectada a puesta a tierra con una Jabalina de bronce de 3 metros de longitud, la resistencia de tierra fue medida con telurímetro Digital TES 1605 serie n° 121110071 y se empleó el método de las dos jabalinas auxiliares acorde a lo establecido por la norma IRAM 2281 parte II²⁸. La medición arrojó un valor de 3.71 Ohm²⁹

²⁸ Código de práctica para puesta a tierra de sist. Eléctricos – guía de mediciones de magnitudes de puesta a tierra, método de caída de tensión (IRAM 2281 ítem 6.2.4 – edición diciembre de 1986)

²⁹ Ver Capítulo Anexos (ANEXO IIX – Medición de puesta a tierra)

de resistencia con una tolerancia del 3% siendo el valor máximo permitido 40 Ohm.

- Instalación de Acometida o de Suministro: Según relevamiento eléctrico la acometida se encuentra en condiciones normales. Siendo la misma trifásica.

Se puede apreciar que la instalación eléctrica es relativamente nueva y efectivamente lo confirma el dueño de la empresa al informar que se realizó un importante trabajo de adecuación e instalación de puesta a tierra hace menos de un año.

Recomendaciones:

Por todo lo antes descripto se establecen las siguientes recomendaciones.

- Implementar uso de calzado de seguridad con características dieléctricas.
- Procurar mantener en óptimas condiciones las instalaciones eléctricas y los dispositivos de seguridad como las llaves termomagnéticas y dispositivos diferenciales mediante la implementación de un programa de control y mantenimiento preventivo de equipos y herramientas eléctricas y dispositivos. Si bien la planta cuenta con el tablero en las condiciones adecuadas se recomienda un plan periódico de mantenimiento efectuado por personal calificado.
- Un plan de orden y limpieza colaborará en la mitigación de este riesgo manteniendo pisos secos sin humedad.
- Señalización de todos los tableros y lugares donde las personas puedan entrar en contacto directo con tensión eléctrica e informar mediante cartelería los riesgos eléctricos.

- Verificar estado de herramientas eléctricas así como también las prolongaciones a utilizar antes de comenzar cada tarea.
- Capacitar al personal sobre riesgo eléctrico incluyendo la atenta inspección de las condiciones de seguridad de las herramientas y prolongaciones a utilizar.

GENERALIDADES.

En caso de requerirse trabajos de mantenimiento o reparación del sistema eléctrico, el mismo debe ser realizado por personal calificado para tareas en baja tensión.

Se deberán considerar las siguientes recomendaciones generales de acuerdo al decreto reglamentario 351/79 de la ley 19587 para realizar: Trabajos y maniobras en instalaciones de baja tensión, condiciones generales de las instalaciones, siguiendo las siguientes generalidades del anexo VI:

- a) Antes de iniciar todo trabajo en BT se procederá a identificar el conductor o instalación sobre los que se debe trabajar.
- b) Toda instalación será considerada bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- c) No se emplearán escaleras metálicas, metros, aceiteras y otros elementos de material conductor en instalaciones con tensión.
- d) Siempre que sea posible, deberá dejarse sin tensión la parte de la instalación sobre la que se va a trabajar.

Material de seguridad

Además del equipo de protección personal que debe utilizarse en cada caso particular (casco, visera, calzado y otros) se considerará material de seguridad

para trabajos en instalaciones de BT, el siguiente:

- a) Guantes aislantes.
- b) Protectores faciales.
- c) Taburetes o alfombras aislantes y pértigas de maniobra aisladas.
- d) Vainas y caperuzas aislantes.
- e) Detectores o verificadores de tensión.
- f) Herramientas aisladas.
- g) Material de señalización (discos, vallas, cintas, banderines).
- h) Lámparas portátiles.
- i) Transformadores de seguridad para 24 V de salida (máximo).
- j) Transformadores de relación 1:1 (se prohíben los autotransformadores).
- k) Interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

Se emplearán éstos u otros tipos de elementos adecuados, según el tipo de trabajo.

Ejecución de trabajos sin tensión

- a) En los puntos de alimentación de la instalación, el responsable del trabajo deberá:
 - a.1.) Seccionar la parte de la instalación donde se va a trabajar, separándola de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

a.2.) Bloquear en posición de apertura los aparatos de seccionamiento indicados en a.1. Colocar en el mando de dichos aparatos un rótulo de advertencia, bien visible, con la inscripción "Prohibido Maniobrar" y el nombre del Responsable del Trabajo que ordenara su colocación, para el caso que no sea posible inmovilizar físicamente los aparatos de seccionamiento.

a.3.) Verificar la ausencia de tensión en cada una de las partes de la instalación que ha quedado seccionada.

a.4.) Descargar la instalación.

b) En el lugar de trabajo, el Responsable del Trabajo deberá a su vez repetir los puntos a.1., a.2., a.3. y a.4. como se ha indicado, verificando tensión en el neutro y el conductor de alumbrado público en el caso de líneas aéreas. Pondrá en cortocircuito y a tierra todas las partes de la instalación que puedan accidentalmente ser energizadas y delimitará la zona de trabajo, si fuera necesario.

c) La reposición del servicio después de finalizar los trabajos se hará cuando el Responsable del Trabajo compruebe personalmente:

c.1.) Que todas las puestas a tierra y en cortocircuito por él colocadas han sido retiradas.

c.2.) Que se han retirado herramientas, materiales sobrantes y elementos de señalización y se hizo el bloqueo de los aparatos de seccionamiento en posición de cierre.

c.3.) Que el personal se haya alejado de la zona de peligro y que ha sido instruido en el sentido que la zona ya no está más protegida.

Una vez efectuados los trabajos y comprobaciones indicados, el Responsable del Trabajo procederá a desbloquear y cerrar los aparatos de seccionamiento que había hecho abrir, retirando los carteles señalizadores.

4.9.- APARATOS PARA IZAR.

Normativa

La ley 19587 de seguridad e higiene rige en todo lo referente al cuidado de la salud y seguridad de las personas y cosas. En su decreto 351/79 hace referencia a los medios de izaje, las características constructivas y los cuidados y mantenimientos mínimos.

La norma IRAM 3923 en su segunda parte establece las condiciones de seguridad que debe cumplir un dispositivo de elevación estilo Puente Grúa; las inspecciones, los ensayos y los mantenimientos requeridos.

El Puente Grúa

Un **puente grúa**, es un tipo de medio de elevación y transporte de cargas que se utiliza en fábricas e industrias, para izar y desplazar cargas pesadas, permitiendo que se puedan movilizar piezas de gran porte en forma horizontal y vertical. Si el puente se encuentra rígidamente sostenido por dos o más patas que se desplazan sobre rieles fijados a nivel del piso, entonces se denomina grúa pórtico.

Un puente grúa se compone de un polipasto con carro, sostenido o apoyado en una o dos vigas principales que disponen en sus extremos de carros o rodamientos apoyados en vigas carrileras (rieles) instaladas en la estructura del edificio lo que permitirá el desplazamiento de toda la estructura a lo largo de la instalación por medio de dichos rieles.

El puente es alimentado eléctricamente por medio de un tendido de cable plano del tipo festoon que consiste en un carro de remolque o de control del carro unidad que se mueve adelante y atrás de forma manual o por una máquina, y una serie de carros intermedios que brindan soporte al cable o manguera. La operación se realiza con una botonera colgante o un radiocontrol.

El polipasto o aparejo, es el equipo que permite el izaje vertical de la carga. El

carro desplaza el aparejo a lo largo de la luz del puente, es decir, recorre la totalidad viga principal de forma horizontal. La estructura completa del puente se traslada por el edificio por medio de los carros testeros, que cuentan un motor eléctrico cada uno.

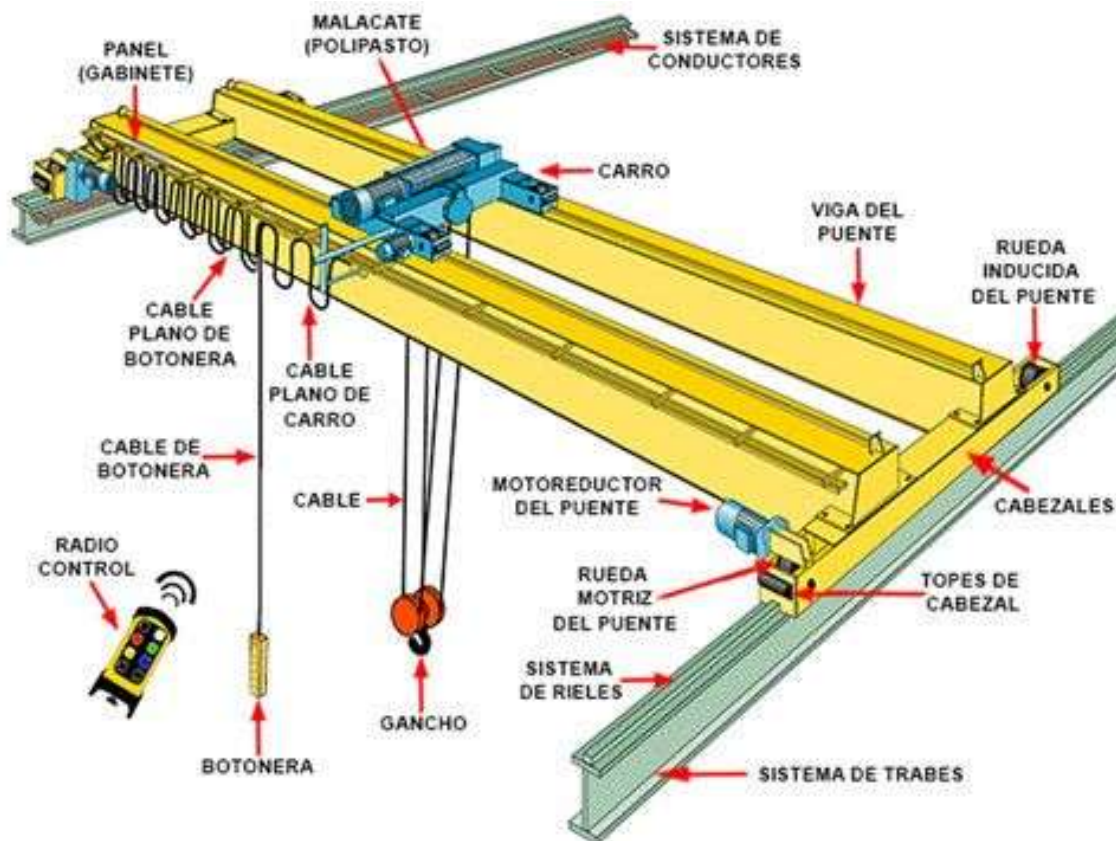
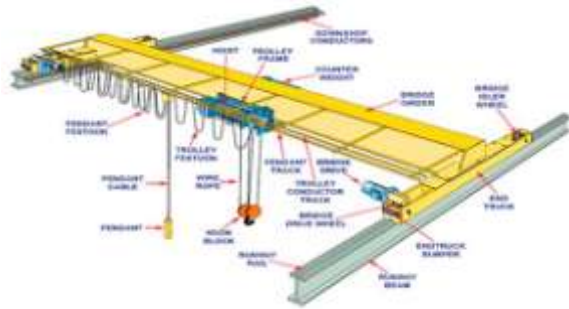


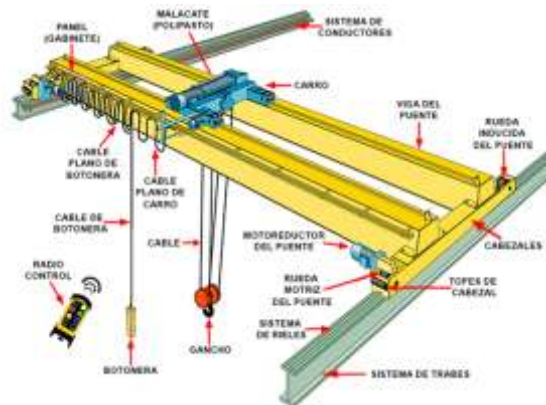
Figura 7 – Puente grúa bi-riel con polipasto central

Existen diferentes tipos de puentes grúas normalizados en función de los requerimientos y necesidades del usuario y las dimensiones del lugar. Los mas comunes son:

- Monorriel.** Un puente grúa monorriel está constituido por una viga principal, principalmente fabricada en base a un perfil de hierro laminado. Se utiliza generalmente en naves industriales medianas y galpones. La capacidad puede llegar hasta las 10 Tn, y la luz hasta los 20m. Aunque estos valores se pueden incrementar, dependerán en gran medida del momento flector que se genere sobre el puente grúa. Con una menor luz, se puede elevar una mayor carga (puede llegar hasta 25 Tn), y viceversa, con una carga pequeña, la luz se puede extender (en casos especiales hasta 50m).



- Birriel.** Puentes grúa birrieles con pasarela de mantenimiento y cabina de operación. En este caso, el puente se compone de dos vigas principales, fabricadas con perfil laminado o en viga cajón, constituida en chapa y con uniones soldadas. La configuración birriel permite cumplir con altas exigencias de trabajo, permitiendo elevar cargas muy pesadas (llegando a 250 Tn) y en grandes luces. Es una opción versátil y ágil para fábricas de amplia magnitud, ya que permite optimizar el peso de las vigas principales para minimizar la carga sobre ellas. Este diseño permite que el aparejo pueda estar suspendido, o apoyado encima de las vigas, ganando altura de izaje.



- **Suspendido.** En ciertas instalaciones, la baja altura no permite montar un puente sobre vigas carrileras comunes. Sin embargo, si el techo cuenta con vigas ancladas a él, se puede instalar un puente grúa suspendido, donde los carros testereros se trasladan por el ala inferior de los perfiles. Este diseño, permite ahorrar mucha altura de izaje en lugares estrechos tales como bahías de camiones y módulos de talleres.



- **El polipasto** es uno de los componentes principales de la puente grúa y se utiliza para levantar y mover varios elementos. Se requieren múltiples polipastos y puentes para diversos entornos de trabajo.



Principales riesgos asociados al uso del puente-grúa

- Caída de objetos desprendidos o en manipulación.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes contra objetos móviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Caídas al mismo nivel.

Medidas preventivas y de protección aplicables

Consideraciones previas para la utilización:

1. Comprobar que el área de trabajo se encuentra limpia y despejada,

- disponiendo únicamente de aquellos equipos y materiales necesarios para el desarrollo de los trabajos.
2. Hacer uso de todos los Elementos de protección recomendados para el puesto.
 3. Asegurarse de que la carga a manipular no supera la capacidad de carga del puente-grúa ni de sus accesorios de elevación.
 4. Cerciorarse de la ausencia de personas dentro del radio de acción del puente-grúa.
 5. Comprobar el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad (topes, finales de carrera, etc.).
 6. Se deberán realizar las intervenciones de mantenimiento periódicas recomendadas por el fabricante del equipo.
 7. La instalación eléctrica debe ser revisada periódicamente por personal autorizado para asegurar los adecuados niveles de protección frente a contactos eléctricos, tanto directos como indirectos.
 8. Identificar la ubicación del dispositivo de parada de emergencia.

Durante la utilización de este equipo de trabajo:

1. Está prohibido utilizar el puente-grúa para el transporte de personas y el acceso a puntos elevados.
2. Antes de iniciar una maniobra con el puente-grúa, asegurarse de que:
 - a. Los estobos o eslingas están correctamente aplicados a la carga y asegurados al gancho de izar.
 - b. Los estobos o eslingas no tienen vueltas, torceduras, etc.
 - c. No hay personas en las proximidades.
 - d. No existen sobre la carga objetos sueltos que pudieran caerse al elevar la carga.
 - e. El gancho del puente-grúa está nivelado y se encuentra centrado sobre la carga.
 - f. Procurar que el centro de gravedad de la carga esté situado lo más cerca posible de la vertical de elevación.
3. Las operaciones con cargas utilizando gancho de elevación se

desarrollarán en cuatro pasos:

- a. Eslingado de la carga.
 - b. Tensado de las eslingas sin llegar a levantar la carga, para comprobar su fijación.
 - c. Ligera elevación de la carga para comprobar su equilibrado y verificación de que no se excede la carga máxima permitida.
 - d. Elevación definitiva de la carga para su traslado.
4. No guiar nunca la carga con la mano. Si fuera necesario tener que hacerlo, se emplearán para ello cuerdas, pértigas, u otros elementos que permitan mantener una distancia de seguridad entre la carga suspendida y el operador del puente.
 5. No situarse nunca en la vertical de una carga suspendida, ni permitir que otros lo hagan.
 6. Mantener siempre la atención en la carga durante su transporte, siguiéndola con la vista.
 7. Evitar transportar las cargas suspendidas por encima de las instalaciones ni del personal. Si excepcionalmente fuera necesario, avisar con antelación para que el personal pueda abandonar la zona y situarse en un lugar seguro.
 8. Desplazar la carga lentamente, evitando arranques y paradas bruscas.
 9. La altura de transporte será la mínima posible para evitar colisiones con las instalaciones o materiales situados en la trayectoria.
 10. Al depositar las cargas en el suelo, apoyarlas sobre calzos o travesaños.
 11. Si se debe abandonar el puesto de trabajo, no dejar las cargas suspendidas. El gancho deberá quedar izado en posición de máxima elevación.
 12. Si se produce una avería, desconectar el interruptor general y señalar la avería.

Al terminar de utilizar el equipo:

1. Limpiar los residuos generados durante el trabajo y disponerlos en los contenedores habilitados.

2. Recoger las herramientas y otros útiles de trabajo empleados, disponiéndolos en los lugares indicados.
3. Frenar el puente-grúa y dejar los elementos de suspensión izados y sin carga.
4. Colocar los interruptores del mando en posición neutra y desconectar el interruptor principal.
5. Retirar y guardar en el lugar indicado la llave de bloqueo de los mandos.
6. Almacenar los elementos de amarre y fuerza en los lugares indicados para ello. Nunca se dejarán abandonados por el suelo.

Condiciones Actuales.

La empresa cuenta con un puente grúa principal de tipo birriel con carro único montado entre ambos rieles con movimientos longitudinal sobre todas etapas del proceso, permite también movimiento transversal y vertical con una capacidad máxima de izado de 2 Toneladas.

También cuenta con un aparejo eléctrico con capacidad de izado de 500kg. montado sobre la cuba de zinc fundido, el cual se emplea para el proceso de inmersión en zinc ya que es de movimientos más suaves y precisos y por tal, más fácil de operar.

Ambos se operan de forma remota mediante un control suspendido y conectado mediante un cable a la parte eléctrica del equipo y pueden recorrer casi la totalidad de la longitud de la nave industrial. El operador, a medida que van operando, van acompañando la pieza en suspensión.

Para el caso de la inmersión en el metal fundido, el personal opera comandando el aparejo desde una plataforma y resguardado detrás de la mampara de protección.

En la fotografía siguiente (Figura 8) se pueden apreciar ambos medios de elevación y traslado de cargas a través de las piletas que componen el proceso

de galvanización en caliente y la plataforma de protección para el momento de inmersión de las piezas metálicas en la cuba de zinc fundido.



Figura 8 – Puentes grúas utilizados para el proceso de galvanizado.

Ambos equipos se observan en buenas condiciones de mantenimiento, se le realizó pintura nueva y ambos cuentan con el indicador de carga máxima como establece la ley en el art. 114 del decreto 351/79 de la ley 19587.

Recomendaciones y observaciones.

- Establecer un código de comunicación por señas uniforme fácilmente comprensible.
- Prohibición de movilizar cargas por encima de las personas y se prohíbe también dejar cargas en suspensión señalar dichas prohibiciones.
- Incorporar al plan de capacitaciones periódicas respecto a riesgos y

buenas prácticas referente al trabajo de elevación y traslado de cargas de forma segura.

- Establecer un plan de mantenimiento de acuerdo a lo que la ley 19587 solicita.
- El operador deberá Inspeccionar al inicio de la actividad, cada vez que haga uso del elevador, el estado general del puente grúa a fin de que pueda corroborar el estado de cables de acero, frenos, estado de ganchos y demás piezas sometidas a esfuerzos como pueden ser las eslingas y ganchos.
- Establecer un plan de revisión de forma trimestral efectuado por personal calificado a fin de que el mismo realice una revisión más intensiva y general de todos los mecanismos de los equipos de izar prestando principal atención a los cables, cadenas, fin de carrera, límites de izaje, poleas, frenos, controles eléctricos y de mando y demás piezas del aparato.
- Se observa que el operario que realiza el mantenimiento del puente grúa accede al mismo por una escalera que no cumple las normas de seguridad y, si bien sube con arnés de seguridad, no posee línea de vida por lo que el trabajador debe anclarse a la estructura del equipo, quedando así por momentos desprotegido, sobre todo cuando este se desplaza. Por tal motivo se solicita la incorporación de una escalera que cumpla los requisitos de seguridad y se solicita que la misma tenga algún medio de anclaje en la parte superior para sujetarla al equipo y asegurar su estabilidad.
- instalar un cable de acero para línea de vida para los operarios que ascienden dispongan del mismo para sujetar el arnés de seguridad y pueda desplazarse de manera segura y con libertad en toda la longitud del puente grúa.

4.10.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Normativa.

El decreto reglamentario 351/79 de la ley 19587 de seguridad e higiene en el trabajo, en su capítulo 18, se dan las pautas generales de la protección contra incendio en un ámbito laboral, considerando que estos comprenden el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios para dificultar la iniciación de incendios, evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos, asegurar la evacuación de las personas, facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos y proveer las instalaciones de detección y extinción.

Norma IRAM 3517 parte 1 y 2 sobre elección, instalación y uso de matafuegos manuales, control y mantenimiento de los mismos.

Para este trabajo se emplea también la guía técnica número 1 de 2019 publicada por la SRT bajo el título de Prevención de incendios y planes de evacuación.

Incendio – Prevención y métodos de lucha.

La prevención de incendios integra el conjunto de las medidas de protección, junto con las condiciones de construcción, instalación y equipamiento de extinción y evacuación en los lugares de trabajo.

El incendio es causado por un pequeño que se ha salido de control cuyas consecuencias pueden ser de gran magnitud tanto para la vida y salud de las personas como daños materiales a equipamiento, instalaciones y edificios y su estructura.

Cuando hablamos de incendio hablamos de un fuego descontrolado. Sus efectos, generalmente no deseados, pueden producir lesiones personales por el humo, gases tóxicos y altas temperaturas, daño al medio ambiente y daños

materiales a las instalaciones, producción (stock) y daño edilicio o estructural, etc.

El éxito para evitar estas graves consecuencias radica en impedir que se genere el fuego o la rápida y eficiente extinción por diferentes métodos de combate.

¿QUE ES EL FUEGO?

El fuego es un proceso de combustión caracterizado por una reacción físico-química de oxidación reducción (REDOX) sostenida en el tiempo con generación de luz, calor y gases y material particulado (humo). Esta reacción se produce a temperatura elevada por lo que al producir suficiente calor como para mantener la mínima temperatura necesaria para que la combustión continúe, se autoalimenta. Los valores que alcanza la temperatura de combustión dependen en gran parte de la naturaleza de los combustibles utilizados, pudiendo variar desde los 1.000 °C para algunos alcoholes hasta más de 1.700 °C para algunos metales que entran en combustión, como ser el Magnesio, Aluminio, etc.

Para que se origine un incendio es necesario que estén presentes 3 elementos:

- Combustible (madera, cartón, hidrocarburos, aceites, etc.)
- Comburente (oxígeno).
- Fuente de calor.



Estos tres elementos conforman el denominado triángulo del fuego, y es esencial la presencia de esos tres elementos del triángulo (combustible, oxígeno y calor) para que el fuego exista.

Un cuarto elemento llamado reacción en cadena, es necesario para el mantenimiento o la propagación del fuego. Al incorporar este cuarto elemento al triángulo del fuego, obtenemos el conocido tetraedro del fuego.



Si alguno de estos elementos no está presente el fuego no se produce o se extingue y es por eso la importancia de su conocimiento ya que al producirse un principio de incendio, al eliminar algunos de estos elementos, lograremos apagar el mismo y evitar su propagación.

Para poder eliminar alguno de los elementos del tetraedro del fuego y de este modo apagar el fuego es importante también conocer la característica del combustible en cuestión, es por eso que en nuestro país se ha clasificado a los

distintos tipos de fuegos según el tipo de combustible que está reaccionando.

Clase de fuegos según el tipo de combustible partícipe³⁰:

- Fuegos clase A: Combustibles sólidos, que dejan cenizas. (Madera, papel, tejidos, plásticos, goma, trapos.)
- Fuegos clase B: Combustibles líquidos y gaseosos. (Solventes, pintura, gas, butano, grasas.)
- Fuegos clase C: Artefactos eléctricos o sometidos a tensión eléctrica o instalaciones eléctricas. (Motores, transformadores, tableros eléctricos.)
- Fuegos clase D: Algunos metales y productos químicos reactivos. (Magnesio, titanio, sodio, potasio)
- Fuegos clase K (Kitchen): Aceites vegetales y grasas animales (Aceite de cocina.).³¹

Es necesario conocer la característica del combustible que participa en un incendio; de esta forma podemos clasificar los tipos de fuegos y decidir mejor que elementos de lucha y agentes extintores utilizar prevenir la propagación y pérdida del control del fuego.

Otro aspecto a tener en cuenta es lo medios de propagación con los que el fuego cuenta y logra de esta manera crecer, aumentando su tamaño y pasando a otros sectores y otros combustibles pudiendo derivar esto en un incendio de gran escala con la posibilidad de generar enormes pérdidas, ya sea para la salud de las personas o vidas humanas, como también para el medio ambiente y para lo material y económico.

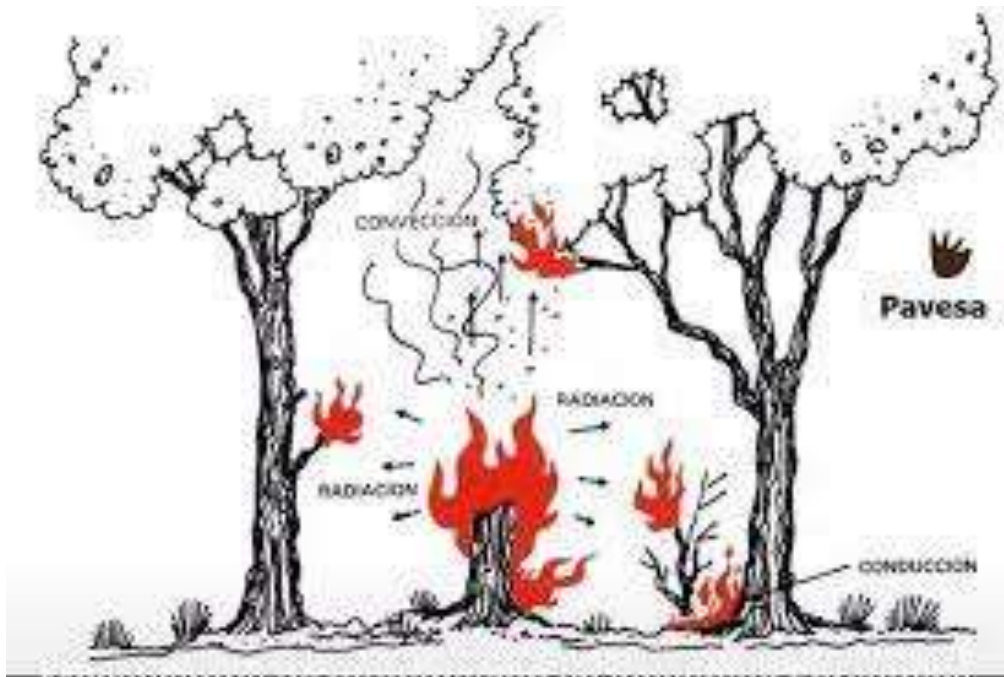


³⁰ Norma IRAM 3517 – parte I; Definiciones.

³¹ Actualmente se está evaluando la incorporación de fuegos Clase E para fuegos de origen radiactivo.

Las diferentes formas de propagación que el fuego tiene son:

- **IRRADIACIÓN:** Es el desplazamiento de ondas de calor, partiendo de un fuego, a una materia próxima. El calor que irradia un fuego se transmite en línea recta, calentando los objetos y el aire próximo. Este tipo de propagación no necesita material para su traslado, ya que las ondas electromagnéticas de irradiación térmica pueden propagarse en el vacío.
- **CONVECCIÓN:** Es el desplazamiento de los gases y aire caldeados. El humo y los gases calientes que se generan en un fuego suben rápidamente, calentando todos los materiales que están por encima, pudiendo llegar a su temperatura de ignición y arder.
- **CONDUCCIÓN:** Es el avance del calor a través de una sustancia, el calor se transmite de molécula en molécula. Los materiales transmiten calor pudiendo provocar incendios por contacto. Es el caso de un material que en un extremo está en contacto con fuego y se calienta, transportando dicho calor a todo el cuerpo de este material llegando hasta el otro extremo y entregando dicho calor a otros cuerpos en contacto con él.
- **PARTÍCULAS:** Las partículas son fragmentos de combustibles encendidos que impulsados por el viento o por la columna convectiva salen del lugar del incendio en forma de chispas y pavesas. También puede transmitirse calor por medio de materiales recalentados como piedras, que al rodar pueden causar focos fuera de los límites del incendio.



Según la velocidad de reacción y propagación de las llamas, al fuego se lo puede clasificar en:

1. Combustión (la velocidad es inferior a 1 m/seg)
2. Deflagración (la velocidad es superior a 1 m/seg)
3. Detonación (la velocidad es mayor que la del sonido)

CONSECUENCIAS

El riesgo de incendio presenta, de forma clara, un potencial importante de pérdidas. Las estadísticas indican que cada año aumentan los daños materiales y las víctimas, procedentes del efecto directo del fuego, el calor y las llamas, así como por el efecto indirecto de gases calientes, corrosivos y tóxicos.

Las principales consecuencias de un incendio en la industria pueden ser:

- Daños ambientales.
- Daños a las personas por quemaduras, Inhalación de humo, golpes por desprendimientos de objetos, daño emocional, estrés post traumático, lesiones permanentes incapacitantes; y en el peor de los casos, pérdida de vidas humanas.
- Daños económicos, pérdida de instalaciones, edificio, stock, etc.
- Mala reputación de la marca.
- Tiempo de inactividad en la empresa.

LUCHA CONTRA EL FUEGO

Las medidas de protección contra incendios se clasifican fundamentalmente en dos tipos:

De protección activa. En referencia al conjunto de medios, equipos y sistemas instalados para alertar sobre un incendio e impedir que éste se propague evitando las pérdidas y daños producidos por el fuego. Los sistemas de protección activa generalmente están asociados a la acción y se incluyen dentro de esta categoría los sistemas fijos, extintores, sistemas de detección, evacuación, etc. En la revisión del RIPCI en diciembre de 2017, los sistemas de control de temperatura y extracción de humo han pasado a formar parte de los sistemas de protección activa.

De protección pasiva. En relación al conjunto de medidas y medios dispuestos en un edificio con el objetivo de prevenir la propagación del fuego en caso de incendio a otras áreas, proteger los sistemas e instalaciones, evitar la pérdida de estabilidad de la estructura del inmueble y facilitar la evacuación de los ocupantes de forma segura. Este tipo de medidas, no implican acción como en el caso anterior, pero su importancia a la hora de contener un incendio

es fundamental. Las más habituales son la ignifugación de los materiales, la compartimentación a través de cerramientos y sellado de huecos, las puertas y compuertas cortafuegos la señalización, entre otros.

Conociendo los tipos de protección disponible se puede confeccionar un plan de lucha contra el fuego.

Una buena estrategia de lucha contra el fuego se basa en:

- Prevención
- Detección
- Extinción
 - Recursos humanos (E.P.I., E.S.I, comité de emergencia)
 - Recursos materiales (Agentes y equipos extintores)

PREVENCION.

La primera y mejor forma de luchar contra el fuego es evitar que este se genere, es decir, trabajando en la prevención evitaremos que se inicien fuegos accidentales que puedan derivar en un incendio.

SI EL FUEGO NO SE GENERA, EL INCENDIO NO EXISTE

Por eso es de gran importancia trabajar en la prevención del fuego y para prevenir el fuego debemos conocer que posibles fuentes de ignición existen en el lugar, algunas de ellas pueden ser:

- Instalaciones eléctricas inadecuadas.
- Cigarrillos y fósforos.
- Almacenamiento de líquidos inflamables/combustibles.
- Falta de orden y limpieza.

- Chispas generadas por trabajos mecánicos.
- Superficies calientes.
- Calentamiento por fricción de partes móviles de maquinarias.
- Llamas abiertas.
- Residuos calientes de una combustión.
- Corte y Soldadura.
- Electricidad estática, etc
- Quema no controlada de residuos.

Una vez identificado nuestras posibles fuentes de incendio podremos actuar sobre ellas generando barreras preventivas.

Las medidas de prevención de incendio básicas son:

1. **Eliminación del combustible.** Se pueden sustituir los materiales combustibles por otras sustancias menos inflamables; recubrir el combustible con materiales ignífugos (protectores contra el fuego); limitar la cantidad almacenada (el material necesario para una jornada o turno) y colocarla en compartimentos resistentes al fuego.
2. **Control de los focos de ignición.** Extremar el orden y la limpieza, para evitar la acumulación de embalajes, residuos, etc.; de fácil combustión y rápidos propagadores del fuego. Prohibición, en las áreas que lo requieran, de fumar y utilizar cerillas, mecheros y otros medios que generen calor.
3. **Control exhaustivo de los trabajos** que se realizan utilizando llamas abiertas y equipos eléctricos de soldadura o corte. Para el uso correcto de estos equipos es fundamental instruir a los empleados y extender un permiso de trabajo en el que se indiquen las medidas de protección y prevención que se deben adoptar.
4. **Revisiones periódicas de las instalaciones eléctricas**, sustituyendo los materiales deteriorados o averiados, y controlar la existencia de

fuentes de electricidad estática conectadas a tierra.

DETECCION.

La Detección temprana de un principio de incendio es fundamental para evitar la propagación de fuego que pueda derivar en un incendio de gran magnitud.

Un sistema de detección es de gran ayuda para la alarma temprana del fuego permitiendo “adelantarse al incendio, detectándolo y dando aviso de manera precoz.

Dicho sistema consta de diferentes dispositivos de detección de fuego que alerten a las personas de manera temprana. El mismo puede estar compuesto por diferentes detectores de humo y calor, estaciones de accionamiento manual, que ante un estímulo emitan una señal al panel de control activando alarmas audibles y visuales dando aviso a los ocupantes del lugar para que puedan evacuar el edificio de manera ordenada y segura. Estos sistemas también pueden accionar alguno de los agentes extintores de manera automática.



EXTINCION.

En última instancia, es importante contar con los elementos extintores adecuados para que en caso de que la prevención falle y el fuego se origine de igual manera y se deba actuar con diligencia para evitar que el mismo se propague saliéndose de control.

Aquí podemos dividir a los recursos que debe disponer la empresa para poder dar lucha eficiente contra el fuego en dos categorías; recursos humanos y materiales:

El recurso humano, es decir personal capacitado y entrenado para actuar en caso de incendio. Aquí podemos disponer de dos grupos de trabajo:

- **EPI** (Equipo de primera intervención): Las personas del Equipo de Primera Intervención (E.P.I.), en caso de incendio, representan la acción inmediata o la fuerza de choque. Se seleccionan entre el personal de la empresa. La función de los miembros del equipo de primera intervención (E.P.I.) es doble: **Advertir e Intervenir**; es decir, dar aviso a todo el personal mediante sistema de comunicación telefónica o accionamiento manual de sistema de alarma sonoro-lumínica; dar aviso a bomberos y accionar los medios de intervención del establecimiento y también son los encargados de atacar el fuego con los medios disponibles, matafuegos, nichos hidrantes, monitores, etc.
- **ESI** (Equipo de segunda intervención): Los miembros del equipo de segunda intervención (E.S.I.), son los encargados de intervenir en todos los puntos del establecimiento y de utilizar todos los medios de extinción y auxilio, móviles o no, con que cuenta la empresa. Son personas con una formación más completa. Se someten a un entrenamiento regular y frecuente, conocen a fondo todos los medios de intervención ligeros o pesados de que dispone la empresa. Una vez dada la alarma, el equipo de segunda intervención debe intervenir en el plazo más corto posible, con el máximo de medios, aplicando las instrucciones que haya recibido.

Los recursos Materiales. Consiste de los medios que el edificio cuenta desde sistemas de alarma hasta medios para combate contra el fuego (agentes extintores).

Hoy en día en el mercado existen diferentes tipos de agentes extintores y por

ello la elección del mismo debe ser pensada y analizada para obtener la mayor eficiencia al momento de combatir un principio de incendio. Es importante para ello conocer las principales fuentes de energía capaces de generar un principio de incendio, el tipo de material combustible existente en el lugar para determinar qué clases de fuegos se pueden generar en base a la clasificación de fuegos antes descripta y las cantidades existentes de dichos combustibles.

Es de gran importancia analizar qué tipo de agentes extintores serán necesarios y en qué cantidades de acuerdo al tipo y volumen de materiales combustibles existentes, también es de gran importancia la ubicación de los mismos a fin de estar prontos a ser usados, de rápido alcance para las personas si poner en peligro a las mismas.

Los principales sistemas de extinción son:

- Agua: al pasar de líquido a vapor enfría el ambiente y reduce la concentración de oxígeno.
- CO₂ y Espumas: actúan disminuyendo la concentración de oxígeno hasta un límite inferior al mínimo necesario para la combustión.
- Agentes extintores halogenados: actúan reduciendo la concentración de oxígeno en la llama y atacando la reacción en cadena de ésta.
- Polvo Químico: se basa en la interrupción de la reacción en cadena de la llama.
-

Cada agente tiene su ventaja y su desventaja en cada caso en particular, por eso es importante hacer un análisis previo antes de seleccionar el tipo de agente extintor a disponer en el lugar.

Estos agentes extintores pueden ser disparados por instalaciones fijas automáticas como pueden ser una red de tuberías con agua presurizadas conectadas a un sistema de bombeo con o sin espuma y con rociadores o sprinklers en sus extremos. O fijas manuales como nichos hidrantes.

También se puede disponer de agentes extintores portátiles como son los matafuegos.



Estación fija de lucha contra el fuego – Nicho hidrante



Agentes portátiles de lucha contra el fuego – Matafuegos

En base a la evaluación del tipo y cantidades de combustible existente en el lugar, entre otros aspectos que pueden ser tenido en cuenta como accesibilidad al lugar, etc. Se elegirá la opción de lucha contra el fuego mas conveniente y el tipo de agente extintor.

En la imagen siguiente se deja una guía de qué tipo de agente extintor seleccionar en base a la clase de fuego que puede existir en el lugar.

Agua	→	A		
Espuma	→	A	B	
Polvos químicos secos (PQS)	→	A	B	C
Agente de 3 ^o Generación	→	A	B	C
Co ₂	→		B	C
Polvos especiales	→	D		
Acetato de Potasio	→	K		



NO TODOS LOS EXTINTORES SIRVEN PARA
COMBATIR TODAS LAS CLASES DE FUEGO.

La efectividad de un extintor depende de:

- La ubicación
- Las condiciones de funcionamiento (mantenimiento)
- Tipo de aparato y agente extintor
- Detección temprana del fuego
- Capacitación y entrenamiento del personal.

Condiciones actuales.

La ley 19587 de seguridad e higiene establece las pautas para la elección y distribución de los agentes extintores de acuerdo a diferentes factores como clase y carga de fuego entre otros aspectos y establece también algunas condiciones mínimas de agentes extintores, ubicación y distribución.

Para conocer el riesgo de incendio del establecimiento se utiliza el método descrito por la ley que consiste en determinar la carga de fuego del lugar, considerándose los tipos y cantidades de materiales combustibles existentes y los poderes caloríficos de los mismos.

La carga de fuego se define como el peso en madera por unidad de superficie (kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio³².

En su cálculo los combustibles líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles o depósitos, se consideran como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendio.

Designando con P_i los pesos en kg de los materiales combustibles y con K_i los respectivos poderes caloríferos en cal/kg, el peso en madera equivalente se obtendrá de la relación:

$$P_m \times 4.400 \text{ cal/kg} = \text{Sumatoria } (P_i \times K_i)$$

De donde se deduce:

$$P_m = \text{Sumatoria } (P_i \times K_i) / 4.400; \text{ en kg.}$$

Refiriendo esta carga ideal a la superficie S del sector de incendio en estudio, se obtiene una magnitud fundamental que se designa como Carga de Fuego (Q_f)

$$Q_f = P_m / S; \text{ en kg}/\text{m}^2$$

³² ANEXO VII, Definiciones, 1.2 Carga de fuego – Ley 19587. Decreto 351/79

CALCULOS.

El edificio a evaluar es la totalidad de la nave donde se efectúa el proceso de galvanizado en caliente; el mismo tiene una superficie de 240 m²

Primeramente se clasifica el nivel de riesgo de acuerdo a la actividad predominante y la clasificación de los materiales según su combustión de acuerdo a la Tabla 2.1 del ANEXO VII de la ley 19587.

TABLA: 2.1.							
Actividad Predominante	Clasificación de los materiales Según su combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Industrial	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7

NOTA: Riesgo 4 – Combustible.

Estimación de la carga de fuego

Una vez determinado el riesgo se procede a enlistar los materiales combustibles observados.

En términos generales, no se observan materiales combustibles dentro del recinto. Se observa una pequeña acumulación de pallets de madera en las que fueron transportadas piezas metálicas y algunos plásticos envolventes. Es habitual que los clientes envíen las piezas a tratar de esa forma y por lo tanto, la empresa dispone un pequeño sector donde deposita dichos materiales a la espera de finalizar el proceso de galvanización para, una vez finalizado el mismo, se remitan al cliente de la misma manera.

Se observaron 7 pallets americanos de 1.2 x 1 metros y pesa cada uno aproximadamente unos 25Kg. Por lo que tenemos un total de 175 kg de madera.

Se observan también restos de material plástico utilizado para envolver la carga sobre los pallets antes mencionados. Se estima aproximadamente un

total de 12 kilogramos de restos plásticos.

También, dentro de los contenedores de basura se observan papeles y cartones varios por un peso aproximado de 50 kilogramos.

Tanto el contenedor de basura como el sector donde depositan los pallets de madera se encuentra al entrar al edificio por el portón principal hacia la derecha, sector dónde se carga y descarga camiones con piezas metálicas.

Materiales	Peso en Kg.	Poder caloríficos	Pi x Ki
Madera	175 Kg	4.400 cal./Kg.	770.000 cal.
Plásticos	12 Kg.	10.000 cal/kg	120.000 cal
Cartones y papeles varios	50kg.	4.000 cal/kg	200.000 cal
Total de poder calorífico			1.090.000 cal.

Al multiplicar la cantidad en kilogramos de los materiales combustibles presentes en el lugar y multiplicarlos por su poder calorífico se obtiene el poder calorífico de cada uno de ellos que al sumarlos se obtiene la totalidad del poder calorífico presente en el lugar.

Al dividir dicho resultado total por el poder calorífico de la madera (4400 cal/kg) se obtiene el equivalente a peso en madera (Pm).

$$Pm = \text{Sumatoria } (Pi \times Ki) / 4.400 \text{ cal/kg.}$$

$$Pm = 1.090.000 \text{ cal} / 4.400 \text{ cal/kg.}$$

$$Pm = 247,72 \text{ Kg. De madera equivalente}$$

Y para poder determinar la carga de fuego (Q_f), se debe dividir el peso madera equivalente por la superficie del lugar de incendio.

$$Q_f = Pm / S$$

$$Q_f = 247.72 \text{ kg} / 240 \text{ m}^2$$

$$Q_f = 1,03 \text{ kg/m}^2$$

Se determina, entonces, para una superficie de 240 metros cuadrados una carga de fuego de 1.03 kilogramos por metro cuadrado.

De acuerdo a la tabla 1 del Anexo VII del capítulo 18 de la ley de seguridad e higiene se determina que el potencial extintor mínimo requerido según la carga de fuego determinada y la clase de fuego estipulado, en este caso, fuego clase A es de 1 A

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m²	-	-	1 A	1 A	1 A
Desde 16 a 30 kg/m ²	-	-	2 A	1 A	1 A
Desde 31 a 60 kg/m ²	-	-	3 A	2 A	1 A
Desde 61 a 100 kg/m ²	-	-	6 A	4 A	3 A
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

Tabla 1 de ANEXO VII de ley 19587, capítulo 18

Siendo que la carga de fuego es menor a 15kg/m^2 se aplica el art. 176 del Cap. 18 del Decreto 351/79 reglamentario de la Ley 19.587/72 que dice: **En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 m² de superficie a ser protegida.**

La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos Clase A y 15 metros para Clase B. El art. 178 del mismo decreto establece que siempre que se encuentren equipos eléctricos energizados, se instalarán matafuegos Clase C

Para la nave en cuestión, que tiene una superficie total de 240 metros cuadrados se considera suficiente la instalación de dos matafuegos de polvo químico de tipo ABC. De 5kg cada uno.

Actualmente la protección contra incendios del edificio es adecuada de acuerdo a lo determinado con anterioridad ya que cuenta con 2 extintores tipo ABC de 5 Kg cada uno ubicados a 10m de distancia aproximadamente. La cantidad, en función de la superficie, es suficiente, y considerando que tienen una correcta disposición (menos de 15m entre ellos), cumple con la normativa vigente.



El acceso a los mismos se encuentra despejado al momento del relevamiento y debidamente señalizado.

El edificio prácticamente no posee carga de fuego ya que solo se observa mampostería de ladrillo y cemento y diferentes piezas metálicas estibadas.

El riesgo considerable se encuentra en la canalización de alimentación de Gas Natural a la cuba fusora y los dos quemadores automáticos que posee marca EQA 93 con un consumo de $32.25\text{ m}^3/\text{h}$. La instalación de dicha canalización ha sido realizada bajo la aprobación del ente gubernamental correspondiente y

cumple con los requisitos establecidos por los mismos.

La empresa cuenta con una planta de regulación y medición primaria de gas natural instalada en una casilla a unos 50mts del edificio habitable tal como lo exige la norma NAG 201 “Disposiciones, Normas y Recomendaciones para uso de Gas Natural en Instalaciones Industriales”. Esta planta recibe el fluido con una presión de 3Kg/cm² y la reduce a la presión de trabajo establecida en 0.8Kg/cm². El combustible se transporta por conductos de polietileno de 63mm de diámetro desde la estación primaria hasta el edificio industrial y se acopla a caños de metal con impresión epóxica de 2” con protección mecánica en chapa N° 14 como establece la norma NAG 201.

El sistema de encendido y seguridad que posee la instalación es óptimo. Posee un tablero electrónico empotrado en la pared a una distancia de 6m de los quemadores, este tablero da inicio a los quemadores encendiendo la llama piloto individualmente por cada quemador y se programa para trabajar a 460°C de temperatura. El sistema automático trabaja asegurando la temperatura de trabajo mediante una termocupla introducida en la cuba con el material fundido. A Su vez, cada quemador posee termocuplas que detectan que la llama piloto se mantenga encendida constantemente, si ésta se apagase, el sistema acciona la válvula bloqueando el suministro de gas. Los quemadores se apagan de manera automática cuando la cuba alcanza la temperatura establecida y vuelven a encenderse con la llama piloto cuando el sistema crea que es necesario.



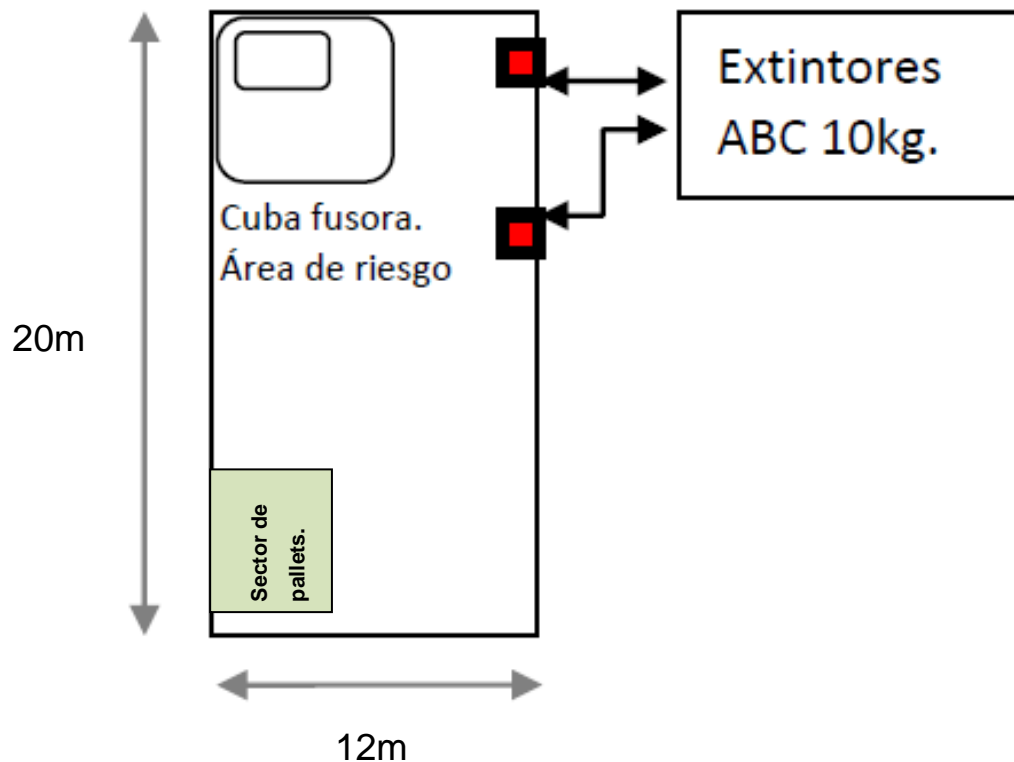
TABLERO DE COMANDO
QUEMADORES

El sistema con llama piloto asegura que no haya fuga de gas por los quemadores ya que si la llama está encendida, enciende el gas emitido por los quemadores; si la llama piloto se apagase, el sistema lo detecta y automáticamente cierra el flujo de combustible.

Por otro lado el sistema cuenta con dos bloqueadores manuales de seguridad que detienen el flujo, uno ubicado en el tablero de comando y otro sobre la

plataforma de trabajo cerca de la cuba fusora.

Croquis ubicación de extintores.



Cumple con lo requerido tanto por superficie como por distancia

1 matafuegos cada 200m^2 - $240\text{m}^2 / 200 = 1.2$ matafuegos. (Posee 2)

Distancia máxima al matafuego más cercano es menor a 20 metros.

El edificio es construido en todo su perímetro por pared de ladrillo cerámico macizo no portante de 15 centímetros de espesor con columnas y vigas de hormigón armado de 45 por 45 centímetros; y techo de chapa de tipo parabólico.

Los ingresos constan de dos portones, uno en cada extremo de la nave, de chapa con abertura máxima de 6 metros y una altura de 5 metros; más una puerta peatonal ubicada en uno de sus laterales, también construida en chapa.

La ventilación del lugar es natural por lo que, de acuerdo a la tabla 2.2.1 del ANEXO VII de la ley de seguridad e higiene, el cual indica una resistencia al fuego de F30 según el tipo de riesgo y la carga de fuego calculada. El edificio cumple con esta especificación.

Esesor (cm) de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego

MUROS	F30	F60	F90	F120	F180
de ladrillos cerámicos macizos más del 75%. No portante.	8	10	12	18	24
de ladrillos cerámicos macizos más del 75%. Portante.	10	20	20	20	20
de ladrillos cerámicos huecos. No portante.	12	15	24	24	24
de ladrillos cerámicos huecos. Portante.	20	20	30	30	30
de hormigón armado (armadura superior a 0,2% en cada dirección. No portante.	6	8	10	11	14
de ladrillos huecos de hormigón. No portante.	---	15	--	20	---

**Protección mínima de partes estructurales para varios materiales,
aislantes e incombustibles**

Parte estructural a ser protegida	Material Aislante	Espesor mínimo (cm)				
		F30	F60	F90	F120	F180
Columna acero	Hormigón	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
Vigas de acero	Ladrillo cerámico	3,0	3,0	5,0	6,0	10,0
	Bloques hormigón	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
	Revoque de cemento s/material desplegado	---	2,5	---	7,0	---
	Revoque de yeso s/material desplegado	---	2,0	---	6,0	---
Acero en columnas y vigas principales de hormigón	Recubrimiento	2,0	2,5	3,0	4,0	4,0
Acero en vigas secundarias y losas	Recubrimiento	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0

CONDICIONES ESPECÍFICAS.

El cuadro de protección contra incendio publicado en el boletín oficial 22/05/79, la ley 19587 en su ANEXO VII establece las condiciones específicas que debe cumplir una edificación.

Tratándose de una industria con riesgo 4, como es el caso de la empresa en cuestión, el cuadro establece cumplir con la condición de situación S2 la cual

solicita muro perimetral si la ubicación del edificio es en zona urbana.

Respecto a la condición de construcción, la empresa cumple con la condición C4, al no poseer un sector de incendio superior a los 1500 metros cuadrados.

Respecto a las condiciones de extinción, la empresa no requiere red contra incendio ya que por condición E4, no supera los 1000 metros cuadrados. Para las condiciones E11 y E13, de acuerdo a lo solicitado por la norma, no aplica para este caso.

CUADRO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS						
USOS	RIESGO	CONDICIONES				
INDUSTRIA	R4	SITUACION	CONSTRUCCION	EXTINCION		
		S2 - No Cumple	C4 – Cumple	E4 – No aplica	E11 – No aplica	E13 – No aplica

Observaciones:

- S2: El predio debe estar cercado con un muro de 3 metros de altura mínima y 30 centímetros de espesor. NO CUMPLE, el perímetro actualmente está delimitado por tejido de alambre romboidal (tipo olímpico)
- C4: El sector de incendio no supera los 1500 metros cuadrados.
- E4: El sector de incendio no supera los 1000 metros cuadrados.
- E11: El edificio consta de una sola planta.
- E13: No existen estibas

EVACUACION.**Salidas de emergencia:**

- Factor de ocupación: De acuerdo a la tabla del Decreto 351/79 en el Anexo VII, para el uso destinado del inmueble se establece:
Edificios industriales: 16m².
- Número de unidades de ancho de salidas requeridas (n) Se utiliza la formula: "n" = N / 100, donde N es número total de personas a ser evacuadas.

Para determinar el número de unidades de ancho (0.55 metros por unidad) se debe conocer el factor N (máximo de personas a ser evacuadas) que se obtiene al dividir la superficie del lugar por el factor de ocupación:

$$N = 240m^2 / 16m^2$$

$$N = 15 \text{ personas}$$

Y se divide dicho resultado por 100 para conocer el número de unidades de anchos de salidas mínimas.

$$n = N/100$$

$$n = 15/100$$

$$n=1.5 \text{ (unidades de ancho de salida)}$$

Al obtener un resultado no superior a 3 unidades de ancho, tal como indica el punto 3.1.3.1 del ANEXO VII es suficiente con un medio de escape. El lugar dispone, además de los dos portones principales, una puerta lateral de 1 metro de ancho.

Cumple satisfactoriamente.

4.11.-PLAN DE EMERGENCIA.

Normativa.

La Normativa Legal Ley N° 19587/72 (Higiene y Seguridad en el Trabajo) Decreto N° 351/79 – Capítulo 18 en su Artículo 160 establece que la protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios, aún para los trabajos fuera de éstos y en la medida en que las tareas los requieran. Los objetivos a cumplimentar son:

- Dificultar la iniciación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
- **Asegurar la evacuación de las personas.**
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de Bomberos.
- Proveer las instalaciones de detección y extinción.

Y en el Artículo 187 se obliga al empleador la responsabilidad de formar unidades entrenadas en la lucha contra el fuego. A tal efecto, deberá capacitar a la totalidad o parte de su personal y el mismo será instruido en el manejo correcto de los distintos equipos contra incendios **y se planificarán las medidas necesarias para el control de emergencias y evacuaciones.**

Plan de emergencias.

Para comenzar a hablar de plan de emergencia debemos definir el significado de emergencia; se entiende por emergencia a toda situación de peligro o desastre para las personas, el medio ambiente o las instalaciones, las cuales requieren de una acción inmediata para minimizarlas.

El plan de emergencia de cualquier establecimiento plantea el doble objetivo de proteger a las personas y a las instalaciones ante situaciones críticas, minimizando sus consecuencias. La mejor salvaguarda para los ocupantes ante una emergencia es que puedan trasladarse a un lugar seguro, a través de

un itinerario protegido y en un tiempo adecuado. Esto implica realizar una evacuación eficiente.

Para afrontar con éxito una situación “de emergencia”, la única forma válida, además de la prevención, es la planificación anticipada de las diferentes alternativas y acciones a seguir por los equipos que tendrán que hacer frente a dicha emergencia.

Un correcto Plan de emergencia debe Contemplar las diferentes hipótesis de emergencias y los planes de actuación para cada una de ellas y las condiciones de uso y mantenimiento de instalaciones.

Dentro de las acciones previstas ante una emergencia se encuentra la evacuación de todo el personal del lugar y para ello es de gran importancia contar con un **Plan de evacuación** el cual consistente en el diseño y divulgación general del Plan, la realización de la formación específica del personal incorporado al mismo, la realización de simulacros, así como su revisión para su actualización cuando corresponda. El plan de evacuación es parte del plan de emergencias.

¿Por qué es necesario un Plan?

Porque ante una emergencia, la gente reacciona con pánico, gritos, etc., y diversos estudios muestran que, aun conociendo el plan de emergencia, no reaccionan de forma correcta.

Sus objetivos se basan en: evitar la ocurrencia del siniestro mediante la prevención; prever que existan los medios necesarios para controlar un hipotético siniestro en caso de que este llegara a ocurrir; y por último, adoptar todas la medidas necesarios para contrarrestar la emergencia, resguardando la integridad física y la vida de los ocupantes del lugar, intentando controlar la



emergencia y protegiendo las instalaciones y bienes materiales.

Objetivos de la protección:

- Prevenir la ocurrencia de un siniestro o emergencia interna/externa.
- Si se produce que queden a resguardo los ocupantes.
- Asegurar la evacuación de las instalaciones en caso de que fuera necesario.
- Facilitar las acciones de control de la emergencia: acciones de extinción, contención de derrames, primeros auxilios, etc.).
- Evitar daños mayores, proteger los bienes materiales y las instalaciones.

Condiciones actuales.

La empresa en la actualidad no dispone de un plan de acción ante la emergencia. Es por ello que, mediante este trabajo, se brindará un lineamiento básico de un plan de emergencias que la empresa puede adoptar e implementar a la brevedad.

El objetivo de este plan es contar con una organización y proceso de evacuación para el personal que se encuentre dentro de la nave industrial y se vea comprometido ante la ocurrencia de una emergencia (por ej. Un incendio).

La adaptación de este plan y la capacitación de manera periódica del personal pretenden generar una cultura de la seguridad en materia de prevención de riesgos y preparar a todo el personal para actuar de la mejor manera ante cualquier evento que pudiera ocurrir dentro y fuera de las instalaciones de la empresa.

Uno de sus principales objetivos también se centra en impedir, minimizar o limitar la propagación del fuego minimizando así las posibles consecuencias derivadas del hecho.

Dicho plan esta descrito y detallado en el Programa Integral de Prevención de Riesgos. Ver sección 5.11.- *PLAN DE EMERGENCIAS* del capítulo 5, Programa Integral de Prevención de Riesgos.

Recomendaciones.

En base a todo lo descrito anteriormente en los ítems 4.10.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS y 4.11.-PLAN DE EMERGENCIA y a los cálculos realizados, se recomienda a la empresa:

- Agregar al plan anual de capacitaciones temas relacionados a la prevención y lucha contra el fuego, uso de extintores de polvo químico.
- Incorporar plan de actuación ante emergencias y plan de evacuación.
- Realizar simulacros de lucha contra el fuego (uso de extintores) y evacuación semestralmente a fin de mejorar los procesos, optimizar tiempos, detectar y corregir errores y mantener un plan de mejora continua.
- Construir muro perimetral de ladrillo macizo de 0.30 metros de espesor por 3 metros de alto.
- Reemplazar puerta peatonal latera por puerta de apertura rápida anti-pánico o modificar sistema de cerradura de puerta actual para facilitar y agilizar la apertura de la misma en caso de evacuación.
- Señalizar vías de escape mediante cartelería y luces de emergencia de funcionamiento autónomo, independiente de la alimentación eléctrica de la red.
- Colocar cartelería indicando la prohibición de fumar, riesgo de incendio.
- Señalizar visiblemente los cortes de suministro de gas natural
- Confeccionar y publicar plano de evacuación del lugar y roles de emergencia. Cartelería indicando los números de teléfonos de los diferentes organismos de emergencias. Puede agregar cartelería informativa sobre cómo actuar ante diferentes escenarios de emergencias como incendio o derrames.

- Disponer de botiquín para primeros auxilios de fácil acceso y señalizado. Incorporar al botiquín sustancia neutralizadora de ácido clorhídrico.
- Disponer de equipo de protección personal de uso exclusivo para actuaciones de emergencia ante caso de fuga o derrame de sustancias corrosivas.
- Realizar plan de mantenimientos periódicos a los quemadores y prueba de cortes de emergencia y registrar dicho mantenimiento indicando fecha de la revisión, persona involucrada y observaciones.

Recomendaciones Generales.

Recomendaciones generales para la prevención de incendios:

- Contar con instalación eléctrica adecuada y de calidad de acuerdo a la demanda energética necesaria y correcto mantenimiento de todo el sistema eléctrico. Tener en cuenta que la sección de los cables se adapte a la potencia instalada de los artefactos eléctricos a conectar, a fin de evitar cortocircuitos, líneas recargadas, etc.
- Prohibir fumar dentro del predio o disponer de sectores seguros para dicha actividad. Apagar correctamente colillas de cigarrillos y fósforos.
- Almacenar los productos inflamables en lugares ventilados, rotulados y ubicarlos lejos de fuentes de calor.
- Evitar acumulación de residuos en áreas de trabajos para disminuir la cantidad de material combustible (disminuir la carga de fuego).

4.12.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL – E.P.P.

Normativa.

La primera referencia de los E.P.P. que hace la ley 19587 de Seguridad e Higiene

lo hace en su artículo 7 inciso d “Las reglamentaciones de las condiciones de seguridad en el trabajo deberán considerar primordialmente: equipos de protección individual de los trabajadores”. En artículo 8 pone de manifiesto que el empleador será el encargado de proveer de E.P.P. a sus trabajadores acorde a los riesgos asociados a la actividad que desarrolla.

En el capítulo 19 pone de manifiesto que los equipos y elementos de protección personal deberán ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por estos, mientras se agotan todas las instancias científicas y técnicas tendientes a la aislación o eliminación de los riesgos.

Los equipos y elementos de protección personal serán de uso individual y no intercambiable cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen.

La importancia del correcto uso de los E.P.P.

A la hora de combatir los riesgos de accidentes y perjuicios para la salud, es necesario utilizar la aplicación de *medidas técnicas y organizativas destinadas a eliminar los riesgos* en su origen o proteger a los empleados mediante las disposiciones de protección colectiva. Cuando las medidas son insuficientes, se impone la utilización de equipos de protección personal (EPP), con el fin de evitar o minimizar las lesiones o consecuencias que los trabajadores pueden sufrir.

Los elementos de protección personal (EPP) son la última alternativa de protección de las personas ante los riesgos presentes en las diferentes tareas y áreas de trabajo disminuyendo las posibles consecuencias o lesiones que un riesgo puede provocar al materializarse el mismo. Es decir, tienen como función principal proteger diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden



ocasionar una lesión o enfermedad. No evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos pero ayudan a que la lesión sea menos grave.

El Elemento de Protección Personal, es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado por el trabajador, para protegerlo de los riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.

Tanto la ley nacional de seguridad e higiene en el trabajo como organismos internacionales como la OIT³³ establecen la obligatoriedad al empleador de proveer de elementos de protección personal de calidad y adecuado según la exposición al riesgo y también al empleado a hacer correcto uso del mismo.

BENEFICIOS DE SU USO

Para empresas

- **Reducción de accidentes.** El uso adecuado de EPP está directamente relacionado con la reducción de accidentes laborales reduciendo de este modo el índice de ausentismos. Otro punto que merece atención es que, cuando un profesional no puede trabajar, es inevitable que se produzcan cambios en la rutina. Así, cuanto menos accidentes, más fluida se vuelve la gestión de los procesos internos. Además, el ambiente en su conjunto se vuelve más positivo. Impactando directamente en la productividad.
- **Reducción de costo.** Cuando la empresa invierte en el equipamiento adecuado y es activa en términos de seguridad laboral, evita que cualquier miembro del equipo tenga que estar ausente. En consecuencia, la producción no se interrumpe, lo que permite una mayor previsibilidad de los ingresos. Además, evita los costos de

³³ Organización Internacional del Trabajo – Art. 16 - C155 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155)

indemnización, por ejemplo, en los casos en que la persona sufrió un accidente que podría haberse evitado.

- **Mejora la imagen de la empresa.** Una reducción en la tasa de siniestralidad como también el comentario boca a boca de los trabajadores respecto al cuidado de los trabajadores puede repercutir de manera positiva o negativa en la imagen de la empresa de acuerdo a las decisiones y gestiones que los altos mandos tomen respecto a la seguridad de su personal. El uso de EPP y de buena calidad contribuye de manera positiva en la imagen de la empresa.

Para el trabajador.

- **Mayor calidad de vida.** En una empresa donde los trabajadores están expuestos a riesgos y no sienten que la empresa se preocupa por ellos, no solo está expuesto a mayor probabilidad de sufrir lesiones físicas sino que también está sometido a mayor tensión psicológica aumentando el stress. Por el contrario, los trabajadores que se sienten protegidos por sus superiores tienden a estar menos estresados y cansados en el ambiente laboral. Sin mencionar que pueden disfrutar de más momentos de descanso. Todo esto, en conjunto, hace que tengan un aumento en la calidad de vida.
- **Más protección en el día a día.** Aunque algunos funcionarios descuidan el uso de EPP, en general, la gran mayoría comprende la importancia que tiene. Y, al usar el equipamiento, comienzan a sentirse más seguros y valorados.

Condiciones actuales.

La empresa provee los elementos de protección personal adecuados y de calidad adecuada, así como también el registro de entregas de las mismas acorde a la resolución 299/11 de la SRT.

Durante la permanencia en planta, existen diversos EPP a utilizar debido a las

distintas tareas que se realizan desde el comienzo hasta el final del proceso de galvanización en caliente.

Durante las observaciones realizadas para este trabajo, se pudo apreciar buen uso de EPP por parte de los trabajadores, expresando su acostumbramiento al uso de los mismos.

A continuación se detalla los EPP de uso obligatorio según la actividad realizada a medida que avanza el proceso.

Actividad	EPP de uso obligatorio	Imágenes
Preparación del material	Anteojos de seguridad, protector auditivo (Copa o endoaural), guantes de vaqueta, botín de seguridad con puntera de acero.	   
<i>Limpieza y desengrase</i>	Casco, botas de goma con puntera de acero, delantal impermeable ropa de trabajo, guante de PVC.	   
<i>Decapado</i>	Casco, protector facial, guantes de PVC, delantal de PVC, botas de goma con puntera de acero.	   

<i>Fluxado</i>	Casco, protector facial, guantes de PVC, delantal de PVC, botas de goma con puntera de acero.	
<i>Galvanizado</i>	Casco, protector facial, guantes Kevlar para alta temperatura, delantal de cuero descarnado, botas de goma con puntera de acero, mangas de cuero descarnado.	

Estos EPP mencionados se agregan a la ropa de trabajo que los trabajadores deben usar durante toda la permanencia dentro de la empresa la cual consiste en pantalón de tela jeans y camisas de grafo lo cual reciben dos mudas cada 6 meses. A su vez, la empresa entrega una campera tipo Parka y buzos de algodón; esta ropa de invierno se entrega cuando el trabajador solicita reemplazo. También la empresa entrega a pedido del trabajador, con un período mayor a un año, calzado de seguridad tipo botín con suela dieléctrica y puntera de acero.

El calzado de seguridad también es de uso obligatorio dentro de la empresa, no solo para los trabajadores, sino para toda persona que ingrese al predio.

Como observación, se puede ver que los trabajadores vienen uniformados desde sus hogares y, al finalizar la jornada, se retiran a sus hogares sin cambiarse de ropa pudiendo de esta forma transportar algunas partículas contaminantes a sus respectivas familias. Esto se debe, en parte, a que el

personal no dispone de cambiadores ni casilleros donde dejar sus pertenencias durante las jornadas de trabajo.

Recomendaciones.

En base a la última observación se recomienda:

- Construir un vestidor a fin de que los operarios puedan cambiarse al ingresar y salir de la planta evitando llevar la ropa de trabajo a sus casas pudiendo arrastrar algunos contaminantes a sus familias.
- La empresa puede hacerse cargo del lavado de las prendas.
- Brindar capacitaciones sobre importancia y uso de EPP.
- Colocar cartelería sobre los EPP obligatorios durante cada operación.



4.13.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.

Normativa.

En la ley 19.587 de higiene y seguridad laboral; en el artículo 9, inciso k) se pone en manifiesto que se debe promover la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo, particularmente en lo relativo a la prevención de los riesgos específicos de las tareas asignadas.

También en el decreto reglamentario 351/79 de la ley 19587/72 en el capítulo 21 se considera que en todo establecimiento estará obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad en prevención de enfermedades profesionales y de accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.

Cultura de la seguridad

Al manipular productos químicos, trabajar en zonas elevadas, utilizar máquinas y herramientas, trasladarnos por la ciudad, así como en otras actividades cotidianas que realizamos, no solo en el trabajo sino que durante todo el día, en el hogar, la vía pública, la escuela, etc; nos enfrentamos con peligros diversos que pueden evitarse contando con la información necesaria para tomar las precauciones más adecuadas para cada caso.

El desarrollo de una cultura preventiva se propone acercar a los trabajadores herramientas de prevención y cuidado de la salud y el medioambiente. La capacitación es uno de los instrumentos centrales en esta tarea de cambio y mejora permanentes, basada en una comunicación eficaz con los destinatarios

que permita involucrar activamente y sensibilizar a todo el personal en su conjunto.

En sentido amplio, capacitar es brindar herramientas para un mejor desempeño de las actividades en desarrollo. En el caso de ámbitos de trabajo específicos, la capacitación debe pensarse también como un proceso de formación continua y un derecho de acceso a la

información necesaria para el mejor desempeño de las actividades. Asimismo, constituye un eslabón más en la formación de formadores, es decir, de personal capacitado para evaluar nuevos peligros y coordinar una gestión compartida del riesgo laboral. A partir de enfoques más recientes,



capacitar no es solamente actualizar los conocimientos del personal, sino también incluir a los y las trabajadoras en actividades participativas, que les permitan debatir, tomar conciencia y reflexionar acerca de las condiciones y medio ambiente de trabajo, y así desarrollar medidas preventivas adecuadas para disminuir los riesgos derivados de la organización del trabajo.

La cultura en Seguridad e higiene dentro de la empresa podemos definirla como qué hace el trabajador cuando nadie lo está supervisando.

Cultura es lo que hacer cuando nadie te está mirando

La organización tiene cultura de seguridad cuando los empleados pasan a actuar de manera segura de forma natural, es decir, sin que necesiten estar siendo vigilados por el líder inmediato, por el técnico de seguridad, o por los miembros del comité mixto de seguridad.

En ese sentido, invertir en capacitaciones y entrenamientos del personal tiene invaluable beneficios dentro de los que podemos destacar

- **Intercambio de experiencias.** La capacitación permite a la organización enseñar al empleado, en un idioma que comprenda, los procedimientos que se deben adoptar antes, durante y después de la ejecución de su actividad laboral. Uno de los puntos de este intercambio de experiencia es que el propio empleado puede compartir su experiencia y así enriquecer a los demás, además de involucrar a los trabajadores con la finalidad de adoptar comportamientos seguros. La participación deberá se alentada y estimulada, cuanto más participe el trabajador en el entrenamiento, mayor será la posibilidad de que asimile el contenido, y utilizarlo como herramienta que transforma su propio comportamiento.
- **Conocimiento de los riesgos.** Puede ser que un empleado trabaje en un determinado área sin conocer muchos de los riesgos que ese sector ofrece. El objetivo de cualquier entrenamiento de seguridad laboral es dotar al empleado de conocimiento suficiente para que él pueda identificar, analizar y entender los riesgos presentes en el ambiente de trabajo, y además, las medidas preventivas que él deberá adoptar.
- **Conocimiento sobre derechos y obligaciones.** Los derechos y deberes de los trabajadores pueden entrar en el plan de capacitaciones anual haciendo mención a ellos en cada capacitación como por ej en derecho a recibir los EPP correspondiente y la obligatoriedad de su uso y cuidado.
- **Desarrollo de la cultura en seguridad.** Finalmente, al realizar la capacitación de seguridad laboral con regularidad y claridad en la información, respetando el nivel de entendimiento de los empleados, tiende a aumentar el nivel de cultura de seguridad de la organización. Al mantener un diálogo fluido y permanente referente a la seguridad laboral en todos los niveles organizacionales de la empresa, el empleado tiende a ir asimilando poco a poco el concepto de seguridad laboral y comportamiento seguro. Es de gran importancia, en el día a día

el liderazgo de la organización y puede aportar más que cualquier entrenamiento, aunque no por eso se considere al entrenamiento y la capacitación menos importante, sino que el éxito o no depende de todos los factores coordinados, capacitación, entrenamiento, inversión en seguridad, mejora de las condiciones laborales y liderazgo. El cambio de comportamiento no es algo que sucede después de un único entrenamiento, requiere de un gran esfuerzo y compromiso de los diferentes líderes dentro de la estructura de la organización.

Condiciones actuales.

La empresa reconoce la importancia de mantener el personal capacitado no solo en lo que corresponde a mejorar el proceso sino a que sea de manera segura es por eso que cuenta con un programa de capacitaciones en materia de seguridad y medicina laboral.

Se detalla a continuación el programa de capacitaciones estipulado para el año 2022.

Mes	Tema	Estado
Febrero	Uso de elementos de seguridad.	Cumplido.
Marzo	Riesgo eléctrico, uso de herramientas eléctricas	Cumplido.
Abril	Uso de equipos de elevación.	Cumplido
Julio	Accidentes in itinere. Manejo seguro.	Cumplido
Agosto	Prevención y extinción de incendios	Cumplido
Septiembre	Trabajo con herramientas manuales. Levantamiento manual de cargas.	Cumplido

Octubre	Trabajo con sustancias corrosivas. Ácido Clorhídrico.	Cumplido
---------	--	----------

Del relevamiento realizado para el presente trabajo se observa que, si bien la empresa considera de importancia la capacitación del personal, el programa de capacitaciones existente actualmente es insuficiente y no estipula fechas para la realización de simulacros y entrenamientos prácticos.

Es por esto que se propone el siguiente programa de capacitaciones incorporando temáticas no contempladas en el programa vigente y agregando la realización de simulacros y entrenamientos prácticos.

Programa de capacitaciones propuesto.

El programa anual de capacitaciones que se propone se describe en el **Programa Integral de Prevención de Riesgos**. Ver capítulo 5 sección 5.7 *PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL*.

Recomendaciones.

El presente trabajo recomienda a la empresa GALVID SRL en materia de capacitación del personal:

- Implementar el programa de capacitaciones propuesto en el Programa Integral de Prevención de Riesgos.
- Efectuar los simulacros propuestos por el programa de capacitaciones presentado. Invitar a participar de los mismos a las fuerzas vivas de la

ciudad (Bomberos, hospital, policía, etc.) a fin de coordinar y optimizar tiempos y esfuerzos.

- Solicitar a médico de la empresa que participe en el programa de capacitaciones o invitar a profesional de la salud para brindar capacitaciones respecto a primeros auxilios, hábitos de vida saludables y otros temas de interés para el personal en materia de salud personal.
- Colocar cartelería respecto al uso de matafuegos, vías de escape, roles ante la emergencia, teléfonos de emergencia, y todo lo que considere necesario para que el operario tenga siempre visible ante un escenario de emergencia.

4.14.- SARS CoV 2 – COVID-19.

El 30 de Enero de 2020 la Organización mundial de la salud (OMS) declaraba una emergencia de salud pública internacional a raíz de una nueva enfermedad surgida en Diciembre de 2019 en la ciudad China de Whuan. Para el mes de Marzo del 2020 la OMS reconocía que la enfermedad había sido detectada en más de 114 países y el día 11 de Marzo de ese año, la declara a esa enfermedad como *PANDEMIA*.

Al día de hoy, ya es de público conocimiento las trágicas consecuencias que esta enfermedad produjo a nivel global enfermando a más de 760 millones de personas en todo el mundo y causando casi 7 millones de decesos³⁴.

Es por este motivo que es de vital importancia que la empresa considere a dicha enfermedad como un riesgo más presente en la empresa capaz de causar pérdidas de días laborales y hasta el fallecimiento de trabajadores.

³⁴ OMS, COVID-19 Weekly Epidemiological Update Edition - 30 de Marzo 2023

COVID 19 - ¿Qué es?

Se denomina COVID 19 a una enfermedad infecciosa causada por un coronavirus, el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2).

Los coronavirus son una gran familia de virus comunes en los animales que pueden causar enfermedades tanto en los animales como en los seres humanos. Ocasionalmente, las personas se infectan con estos virus que luego pueden propagarse a otras personas. En los seres humanos, se sabe que varios coronavirus causan infecciones respiratorias que van desde el resfriado común hasta enfermedades más graves, como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS). El coronavirus más recientemente descubierto es el causante de la enfermedad por coronavirus COVID-19.

Para poder determinar un procedimiento seguro de trabajo y prevenir el contagio de dicha enfermedad, debemos primero analizar el agente causante y el alcance del mismo. El COVID-19 se contagia por vía aérea en contacto con los ojos, la boca y la nariz. Cuando un individuo portador del virus tose, estornuda o exhala, segrega en pequeñas gotas el agente patógeno mencionado. Dicho agente no permanece suspendido en el aire, pero sí puede vivir por algunos períodos de tiempo fuera del cuerpo huésped, depositado en cualquier tipo de superficies, lo que hace que al tocarlas con nuestras manos y no tener la debida precaución de higienizarlas rápidamente podemos trasladarlo a nuestro sistema respiratorio a través de boca, nariz y ojos. Por eso es muy importante no tocarse la cara antes de lavarnos las manos. Lo que se conoce del virus es que presenta una estructura lipídica (una cubierta grasa que lo envuelve) lo cual lo hace muy soluble a soluciones jabonosas, de allí la importancia del lavado de manos con agua y jabón como medida de protección individual, ya que se inactiva rápidamente y solo secundariamente con alcohol al 70% o en gel, si no se puede o tiene acceso al lavado de manos frecuentemente. También existen personas que no presentan ningún tipo de

síntomas de la enfermedad (asintomáticos) pero si diseminan el virus de la forma descrita anteriormente. Este grupo es muy difícil de determinar, por eso hay que tomar todas las medidas pertinentes para evitar el contagio masivo.

Sintomatología.

Los síntomas más comunes de la COVID-19 son fiebre, cansancio y tos seca. Algunos pacientes pueden tener dolores, congestión nasal, secreción nasal, dolor de garganta o diarrea. Estos síntomas suelen ser leves y comienzan gradualmente. Algunas personas se infectan pero no desarrollan ningún síntoma y no se sienten mal. Sin embargo, según los conocimientos de que se dispone hasta la fecha, alrededor de 1 de cada 6 casos de COVID-19 da lugar a una enfermedad grave y al desarrollo de dificultades respiratorias. Entre las personas que tienen más probabilidades de desarrollar una enfermedad grave se encuentran las personas de edad y las personas con problemas médicos subyacentes.

¿Cómo prevenir el contagio de COVID-19?

De manera general, en todos los hábitos de la vida, no solo en los laborales la prevención de este tipo de enfermedades puede hacerse tomando algunas medidas preventivas básicas, las mismas se enlistan a continuación:

1. Lavarse las manos frecuentemente con agua y jabón como mínimo durante cuarenta segundos (palma, dorso, muñeca, dedos y entre ellos).
2. De no contar con acceso a agua, hacer la higiene con una solución de alcohol al 70% (7 partes de alcohol y 3 de agua) o en gel durante veinte segundos como mínimo.
3. Mantener una distancia mínima entre personas de un metro y medio (1,5m).
4. No mantener contacto físico con otras personas como darse la mano, abrazos, besos, etc.

5. No compartir vajillas, cubiertos, mate, bombilla y termos.
6. Evitar reuniones grupales o minimizar el número de asistentes respetando distancia de 1,5m como mínimo.
7. Al toser o estornudar cubrir la boca con el pliegue del codo o pañuelo desechable.
8. Evitar el contacto con personas que tenga o estén cursando enfermedades respiratorias.
9. Ventilar los ambientes con regularidad aunque haya bajas temperaturas o sea temporada invernal.
10. Limpiar y desinfectar superficies, baños, vestuarios, lugares de alto tránsito y objetos con mayor frecuencia a la habitual.
11. Ante la presencia de síntomas respiratorios (tos, dolor de garganta, resfrío), diarrea, pérdida repentina del gusto y/u olfato, fiebre mayor a 37,5°; contactar en forma inmediata al Sistema de Salud de su jurisdicción. Si está en su domicilio, NO concurra a trabajar y comunique la situación a su Empleador, después de haber contactado al Sistema de Salud.

Recomendaciones para desplazamientos hacia y desde el trabajo

1. Utilizar protección naso bucal.
2. En viajes cortos intentar caminar o utilizar bicicleta, para permitir más espacio a quienes no tienen otra alternativa de traslado.
3. Si es posible, desplazarse en vehículo particular y mantenerlo ventilado para garantizar la higiene y desinfección del interior del mismo.
4. En el caso de usar transporte público, respetar las distancias mínimas recomendadas.
5. Evitar aglomeraciones en los puntos de acceso al transporte que se vaya a utilizar.
6. Mantener una buena higiene de manos con agua y jabón o soluciones a base de alcohol o alcohol en gel, antes, durante y después de los desplazamientos que se vayan a realizar.

7. Desplazarse provisto de un gel o solución alcohólica.

Recomendaciones.

Si bien en la actualidad, el nivel de contagio y propagación de la enfermedad a descendido y eso ha conllevado que los diferentes organismos estatales flexibilicen o den por finalizadas diferentes normativas decretadas con el fin de combatir la pandemia como por ejemplo la resolución 1849/2022 del Ministerio de Salud de la Nación, publicado el 21 de Septiembre de 2022 en el cual se elimina la obligatoriedad del uso del barbijo, de todos modos, dicha resolución sigue recomendando su uso e invitando a la población a seguir tomando medidas preventivas para evitar rebrotes de la pandemia. Considerando lo antes mencionado se recomienda a la empresa que disponga de un plan de prevención y contingencia respecto a enfermedades infectocontagiosas, especialmente las relacionadas con el COVID-19.

Se recomienda a la empresa la implementación de las siguientes medidas preventivas:

- Incluir dentro del plan anual de capacitaciones tema relacionado con COVID-19 y sus medidas preventivas.
- Mantener contacto permanente con el médico laboral y con autoridades sanitarias locales a fin de estar al corriente de toda nueva información referente a la enfermedad.
- Recopilar información sobre las condiciones laborales y de salud de la población trabajadora a fin de conocer el contexto de la organización y realizar vigilancia a las condiciones de salud de cada trabajador o de sus familiares con los que convive para detectar alertas tempranas: la información a obtener de cada trabajador puede incluir: Edad, composición familiar (Hijos, edad de hijos, grado de escolaridad, etc), hábitos de vida (Por ej. Fumador, realiza actividad física, sufre enfermedades respiratorias u otras enfermedades preexistentes que

puedan presentar complicaciones en caso de contraer COVID-19; cantidad de vacunas recibidas, etc

- Provisión y utilización de solución de alcohol al 70% o en gel para poder higienizarse las manos, siguiendo los pasos indicados por la OMS.
- Escalonar los turnos de comida en el mayor tiempo posible, manteniendo la distancia mínima recomendada entre comensales y sin sentarse frente a otra persona. Circular dentro de la empresa minimizando el contacto físico, respetando las distancias mínimas.
- Mantener una adecuada ventilación diaria y recurrente de todos los espacios de trabajo. Sobre todo en época de bajas temperaturas o invernal.
- Realizar limpieza y desinfección de superficies de trabajo: escritorios, mesadas, computadoras, teléfonos, y todo elemento de trabajo en contacto con las manos. Mantener limpios y desinfectados: pisos, baños, cocina y vajilla.
- Verificar estado de salud del trabajador antes de ingresar a la empresa, preguntarle sobre cómo se siente. Adquirir termómetros infrarrojos para determinar temperatura corporal. Si el trabajador declara algún síntoma sospechoso o el termómetro indica temperaturas superiores a los 37°C, evitar su ingreso y tratarlo como posible positivo de COVID-19 y seguir los pasos indicados por las autoridades sanitarias locales para casos sospechosos de COVID-19.
- Proveer y recomendar uso de barbijos.

Las mismas medidas de prevención
contra la COVID-19 que ya conocemos
son efectivas para **cualquier**
variante de este virus.



Lava tus manos. Usa mascarilla. Mantén la distancia física. Evita espacios cerrados. Vacúnate cuando sea tu turno.



CAPÍTULO 5

Programa Integral
de Prevención
de Riesgos.

CAPÍTULO 5

PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

5.1.- OBJETO.

El Programa de prevención de riesgos laborales es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión.

Este plan permite establecer pautas para abordar la seguridad de los trabajadores y cuidar de la salud de los mismos y el medio ambiente;; así como también, desarrollar las acciones y criterios de actuación para la integración de la actividad preventiva en la empresa; prevenir, eliminar o minimizar los riesgos a los que está expuesto el personal de la empresa y otras partes interesadas.

También es objeto de este programa, el implementar, mantener y mejorar continuamente su Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (en adelante SST).

5.2.- ALCANCE.

Este programa alcanza a todas las actividades realizadas por personal de GALVID SRL o terceros contratados por cuenta de la empresa que realicen trabajos a cuenta o en las instalaciones de la Organización.

Este plan de prevención de riesgos laborales deberá ser aprobado por la Dirección de la empresa para su validez y asumido por toda su estructura organizativa, en particular por todos sus niveles jerárquicos, y conocido por todos los trabajadores de la misma.

5.3.- RESPONSABILIDADES.

La participación activa de todos los niveles de la organización (desde la alta dirección hasta el nivel operativo) es imprescindible para lograr el éxito del sistema de gestión de la SST.

El presente programa establece las siguientes funciones y responsabilidades en base a los diferentes niveles de la estructura jerárquica.

5.3.1.- Dirección/Gerencia.

- Comunicar las políticas y prácticas sobre seguridad y salud en el trabajo a toda la organización, Definir las funciones y responsabilidades de cada nivel jerárquico.
- Establecer los objetivos anuales de SST.
- Asignar los recursos necesarios para conseguir los objetivos establecidos, tanto económicos como humanos y formativos.
- Asumir compromisos de participación en diferentes actividades relacionadas al SST y liderar el proceso de mejora continua del mismo a fin de servir de ejemplo en las principales cuestiones en esta materia.
- .Establecer acciones y/o medidas correctivas ante los desvíos o irregularidades detectadas para asegurar el correcto cumplimiento del programa de gestión de la seguridad.
- Asegurar que todos los miembros de la organización dispongan de la formación adecuada para el desarrollo de las funciones asignadas.

5.3.2.- Trabajadores.

Los trabajadores, como parte fundamental del éxito del presente programa deben:

- Asumir el compromiso de dar cumplimiento a todas las medidas de prevención establecidas por la empresa.
- Hacer uso correcto de los medios y equipos de protección facilitados.
- Dar aviso de inmediato cualquier situación que consideren que pueda presentar un riesgo para su seguridad y salud o la de terceros.
- Cooperar con sus mandos directos para garantizar que las condiciones de trabajo cumplan con las medidas de seguridad e higiene correspondientes.
- Mantener el orden y limpieza de su entorno de trabajo.
- Sugerir medidas que consideren oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficacia del mismo.
- Dar aviso a su superior si se encuentra en un estado de salud físico o psicológica que merme su capacidad para efectuar su tarea de manera segura.

5.4.- DIFUSION.

GALVID S.R.L. reconoce que es de fundamental importancia que desde los niveles gerenciales de la organización, pasando por los distintos niveles administrativos y técnicos de la misma y llegando hasta los destinatarios directos de este Plan, los trabajadores, se establezca una adecuada comunicación para asegurar que todos conozcan la existencia un Plan de prevención de riesgos siendo deber de todos su correcta aplicación.

Para lograr el cumplimiento de lo antes señalados se establece la necesidad de:

- Disponer de una versión actualizada del Programa de Prevención de Riesgos (En adelante P.P.R.) en un lugar accesible a todo el personal para facilitar su consulta.
- Leer y discutir el P.P.R. entre todos los integrantes de la empresa y en especial entre los trabajadores.
- Publicar en cartelera las partes del P.P.R. que se considere necesario exhibir en forma continua para facilitar el acceso a la información.
- Asegurar que toda actualización del P.P.R. sea publicada y conocida por todos los integrantes de la organización.

5.5.- POLÍTICAS DE SALUD, SEGURIDAD E HIGIENE.

GALVID SRL reconoce la importancia de realizar sus actividades comerciales de manera segura y por tal tiene como objetivo desarrollar todas sus tareas laborales en un marco de adecuadas condiciones de trabajo, que incluya el total cumplimiento de las normativas legales vigentes en lo que respecta a Salud, Seguridad e Higiene en la industria.

La empresa reconoce que:

- todos los accidentes y enfermedades profesionales pueden ser evitadas controlando o eliminando los agentes causantes.
- La prevención de accidentes y enfermedades profesionales es una obligación social de todos los trabajadores de la empresa, independientemente de su posición jerárquica dentro de la organización; y de todas las personas que transitoriamente desarrollen actividades dentro de la misma.
- La prevención es una parte fundamental en la vida de la organización,

tanto como la calidad del servicio, la atención al cliente y la productividad.

Por lo antes descrito; la Directiva y todo el personal de GALVID SRL que desarrolla sus actividades dentro de la organización se comprometen a trabajar respetando las normas de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente obligándose a:

- Cumplir todas las disposiciones Legales en Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Llevar adelante todas las actividades manteniendo una actitud preventiva de manera proactiva.
- Fomentar la capacitación y concientización de todo el personal de la empresa sobre la prevención de riesgos.
- Brindar todos los recursos necesarios para la realización de la actividad de manera segura.
- Mantener el orden y limpieza en cada sector y procedimiento llevado a cabo en la empresa.
- Mantener un proceso de mejora continua respecto a la seguridad e higiene en el trabajo.
- Fomentar una cultura de la seguridad de manera tal de generar un ambiente de trabajo que cuide y se ocupe de la salud de todos los integrantes de la organización.

Es responsabilidad de todos los niveles cumplir con los principios y normas de seguridad e higiene por el bien individual y grupal, con el fin de prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales.

5.6.- SELECCIÓN DE PERSONAL.

Una correcta elección del personal que trabajará para la empresa es fundamental en una organización, ya que los empleados son la pieza clave para alcanzar los objetivos y metas planteadas.

Los procesos de selección de personal son uno de los principales elementos diferenciadores frente a la competencia, un buen y efectivo proceso de reclutamiento puede atraer beneficios no solo en cuanto al rendimiento, también frente a objetivos y estrategias a medio y largo plazo.

El proceso de selección de personal tiene como objetivo poder incorporar al plantel de trabajadores a la persona que más se adapte a las necesidades del puesto a cubrir, dando prioridad no solo al aspecto profesional, sino que también humano, buscando personas que deseen crecer y desarrollarse dentro de la empresa con mirada a futuro.

El Proceso de selección.

La empresa dispone de una carpeta donde recopilar los Curriculum Vitae (CV), recibidos y los archiva según el perfil laboral del postulante generando así una base de datos a la cual acudir llegado el momento de incorporar personal para un puesto determinado.

A pesar de disponer de dicha base de datos, generalmente, cuando surge la necesidad de cubrir un puesto vacante, la empresa deberá emitir un comunicado a través de los medios de información locales a fin de ampliar aun más dicha base de datos y obtener así de una mayor cantidad de postulantes para mejorar las posibilidades de buenas incorporaciones.

El personal de RRHH asignado a la tarea seleccionará a aquellas personas que presenten un CV acorde a las características requeridas para el puesto y los

contactará vía telefónica para pactar una entrevista en los próximos días.

La entrevista consiste en tres fases:

Fase 1

La primera fase tiene como objetivo establecer el primer contacto con el interesado, verificar la información presentada en el CV y verificar mediante test de aptitud y conocimiento las habilidades psicotécnicas del candidato.

Si el postulante no supera la primera fase, la entrevista se da por finalizada, en caso de superarla, se pasa a la segunda fase.

Fase 2

En esta fase, el entrevistador presentará la propuesta laboral (Tareas, horarios laborales, regímenes vacacionales, y demás condiciones laborales) y realizará diferentes preguntas dejando que el entrevistado se explique más al responder para ampliar y profundizar sobre la información descripta en el CV, obtener información sobre la competencia técnica del aspirante, así como descubrir rasgos de su personalidad, actitudes y motivación.

Fase Final

Una vez finalizado el proceso de entrevistas, los entrevistadores seleccionarán la cantidad necesaria a incorporar; más dos o tres suplentes y se les solicita que recopilen la documentación requerida la cual consiste en fotocopias de certificados de estudios secundarios o terciarios, certificado de antecedentes penales (RNR), fotocopia de DNI y fotocopia de información familiar (Acta de matrimonio, acta de nacimiento de hijos, etc).

A su vez, los entrevistadores se pondrán en contacto con los antiguos empleadores a través de los números de teléfonos solicitados a los entrevistados a fin de completar las referencias de los candidatos.

Por último, se realiza examen médico preocupacional, que de ser satisfactorio, se concretará la incorporación, la cual, inicialmente tiene un periodo de prueba y adaptación.

Capacitación introductoria y adaptación.

La capacitación inicial de una persona recientemente incorporada a la empresa consiste de dos partes, la parte teórica, capacitación inicial brindado por el responsable de seguridad e higiene de la empresa y una parte práctica, brindada por trabajadores líderes.

Parte 1.

Al ser incorporado a la empresa, el trabajador debe asistir al programa de capacitación introductoria dictado por el responsable en Seguridad e Higiene, la cual consiste en una capacitación teórica inicial con una carga horaria aproximada de 8 horas divididas en dos jornadas de 4 horas cada una.

En dicha capacitación, el trabajador recibe todos los conceptos necesarios respecto a los riesgos presentes en su actividad y las medidas preventivas a seguir, las normas y políticas internas de la empresa, el funcionamiento interno de la organización, los procedimientos establecidos y la vida y cultura interna de la empresa en cuanto a ambiente laboral, seguridad, calidad y medio ambiente.

Dicha capacitación es finalizada al aprobar un examen escrito con una calificación superior al 85%, dicha evaluación es incorporada al legajo laboral de la persona.

Parte 2.

Una vez concluida y aprobada la capacitación introductoria, el trabajador comienza la práctica laboral. Para ello, es asignado como asistente de un

trabajador previamente designado por la empresa, el cual se lo denomina, trabajador líder, quien tiene la tarea de mostrar y enseñar al recientemente ingresado, como se lleva a cabo cada tarea, siempre siguiendo y respetando procedimientos y normas establecidas.

Es por ello que la empresa debe hacer una elección inteligente sobre la designación del trabajador líder para el que mismo le transmita a los ingresantes todo lo que la empresa espera de los trabajadores respecto a comportamientos, actitudes y formas de trabajo.

El tiempo de duración preestablecido es de cinco jornadas de trabajo, pero puede extenderse a cinco días más si el trabajador líder considera que el ingresante aún no está completamente práctico.

Por último, el responsable del área deberá supervisar el desempeño del nuevo trabajador y dar la aprobación final para que el mismo comience a trabajar sin el acompañamiento del líder.

Toda la instrucción recibida debe quedar asentada en un formulario que registre la calificación obtenida en la parte teórica, con la firma del responsable de seg. e higiene de la empresa. Debe constar fecha de cada día de práctica con asistencia del trabajador líder con firma de éste último. Y, finalmente debe firmar el responsable de área dando fe de la aprobación final del periodo introductorio.

A continuación se muestra formulario de registro de formación teórico/práctico para ingresantes.

GALVID SRL

Registro de formación teórico/práctico para ingresantes.

Capacitación teórica

Temas brindados

Riesgos de golpes, cortes y caídas a nivel
 Riesgo de incendio y métodos de extinción
 primeros auxilios
 Riesgo eléctrico
 Estrés térmico
 Sustancias ácidas y corrosivas
 Ergonomía, levantamiento manual de cargas
 Procedimientos y normas generales de la empresa

Calificación: %

Firma:

Res. Seg. E Higiene

Capacitación práctica

<i>Fecha</i>	<i>Firma de trabajador</i>	<i>Firma de líder</i>

Revisión final

Introducción aprobada SI NO

Fecha:/...../.....

Firma:

Responsable de sector

5.7.- PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.

Mes	Tema	Contenido
Febrero	Riesgos presentes en proceso de galvanización. Uso de EPP	Conocer los principales riesgos a los que se está expuesto durante el proceso de galvanizado en caliente y las medidas preventivas a adoptar. Importancia de correcto uso de EPP obligatorio en cada actividad, cuidado de EPP.
Marzo	Riesgo eléctrico. Uso de herramientas eléctricas	Consecuencias de accidentes de origen eléctrico. Correcto uso de herramientas eléctricas (Amoladoras, taladros, soldadoras, etc) Medidas preventivas, inspecciones visuales de herramientas y sistema eléctrico.
Abril	Uso de equipos de elevación (puente grúa) Riesgos en trabajo con metal fundido	Correcto uso de medios de elevación. Riesgos de caídas a distinto nivel de objetos. Inspecciones visuales de equipos a utilizar. Riesgos de exposición a altas temperaturas. Medidas preventivas.

<p>Mayo</p>	<p>Emergencias.</p> <p>Primeros auxilios.</p> <p>SIMULACRO DE EMERGENCIA - CADENA DE LLAMADOS - PRIMEROS AUXILIOS.</p>	<p>Respuesta inicial a la emergencia. Protocolo PAS (Proteger, avisar, Socorrer).</p> <p>Llamadas de emergencias y avisos.</p> <p>Lesiones tejidos blandos. (heridas cortantes, laceraciones, amputación, etc)</p> <p>Hemorragias.</p> <p>Quemaduras.</p> <p>Traumas osteomusculares (luxaciones, esguinces, fracturas)</p> <p>Intoxicaciones, asfixia.</p> <p>Pérdida de conciencia, desmayos.</p> <p>Paro cardiorespiratorio (RCP)</p>
<p>Junio</p>	<p>Accidente In itinere</p> <p>Manejo Seguro</p>	<p>Accidente in Itinere, significado, beneficios, ¿cómo actuar?</p> <p>Manejo defensivo. Condiciones adversas (noche, lluvia) motocicleta (uso de casco), etc.</p> <p>Riesgo de la conducción</p>

Julio	Orden y limpieza.	<p>La importancia del orden y limpieza como medida preventiva de accidentes.</p> <p>Clasificación de residuos.</p>
Agosto	Trabajo con sustancias Corrosivas.	<p>Conocer el ácido Clorhídrico.</p> <p>Riesgos y efectos de la sustancia</p> <p>Medidas preventivas.</p> <p>Atenciones primarias.</p>
Septiembre	<p>Trabajo con herramientas manuales.</p> <p>Levantamiento manual de cargas.</p> <p>Ergonomía</p>	<p>Riesgos y lesiones por uso de herramientas manuales. Medidas preventivas y uso de EPP.</p> <p>Lesiones musculares. Cuidado de la espalda. Técnica para levantamiento manual de carga.</p> <p>Buenas posturas corporales durante el trabajo.</p>
Octubre	<p>Prevención y extinción de incendios.</p> <p>Evacuación.</p> <p>SIMULACRO DE INCENDIO (Evacuación y uso práctico de matafuegos).</p>	<p>Teoría del fuego (triángulo de fuego)</p> <p>Medidas preventivas.</p> <p>Métodos de combate de fuego – uso de extintores.</p> <p>Evacuación del lugar.</p>

Noviembre	Hábitos de vida saludable. COVID-19 Fatiga	Descanso adecuado. Sedentarismo y Obesidad. Factores de riesgo (Tabaco, alcohol, drogas) Vida saludable, alimentación saludable. COVID-19: definición, síntomas, medidas preventivas, medidas de contingencia.
-----------	--	--

5.8.- INSPECCIONES DE SEGURIDAD.

Las inspecciones de seguridad son un conjunto de procedimientos técnicos determinados para la detección de riesgos de accidentes o de factores causales de enfermedades laborales. El objetivo es detectar situaciones o desvíos de las condiciones laborales o procedimientos implementados para corregir dichos desvíos preventivamente antes de que el accidente o la enfermedad profesional se concreten. Además, permite detectar desvíos en el cumplimiento de las normas internas de la empresa y, especialmente, asegurar la conformidad con la legislación laboral vigente, evitando multas y notificaciones.

Por lo tanto, las inspecciones deben ser parte de la rutina de una organización con la finalidad de verificar el cumplimiento y puesta en práctica de las políticas de seguridad laboral de la empresa.

GALVID SRL tiene como política de su gestión el real cumplimiento de las normativas legales vigentes y la implementación de un proceso de mejora continua por lo que considera que las inspecciones periódicas son fundamentales para detectar desvíos u oportunidades de mejora a fin de corregir de forma preventiva.

5.8.1.- Tipo de Inspecciones.

Este programa establece cuatro tipos de inspecciones de seguridad y salud en el trabajo:

1. Inspección previa a la tarea (IPT): Consiste en una revisión general que realiza cada trabajador antes de iniciar su tarea, verificando el estado de EPP a utilizar, estado de herramientas a utilizar, estado de materiales a utilizar, se incluye la inspección a realizar previo al uso de equipos especiales como por ejemplo los puentes grúa, etc. No requiere formulario, no se registra. En caso de detectar desperfectos o anomalías, debe notificar a su superior.
2. Inspección General. Esta inspección está calendarizada de forma trimestral y participan el responsable del sector, el Responsable del serv. De Seg. e Higiene y un representante de la Dirección (Gerencia). Consiste en una revisión general de todos los aspectos relacionados a la SST. Se dispone de un formulario Check List y se registra y archiva.
3. Inspecciones periódicas. Inspecciones calendarizadas focalizadas en un aspecto puntual de la SST, por ej., sistema eléctrico, uso de EPP, extintores, etc. Son incluidas en el calendario anual de inspecciones el cual determina al responsable de su ejecución. Utiliza formulario Check List y se registra.
4. Inspección posterior a la ocurrencia de una Emergencia. Consiste en evaluar el entorno, las herramientas, el personal, y todo lo referente a los

factores afectados luego de una emergencia antes de su puesta en marcha nuevamente. Es efectuado por Responsable del servicio de Seg. e Higiene en conjunto con la dirección.

5.8.2.- Calendario anual de inspecciones de seguridad y salud.

Calendario anual de inspecciones de SST															
N°	Tema	Alcance	Responsable de ejecución	Fecha de ejecución											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Orden y Limpieza	Orden y limpieza del sector. Herramientas, estibas y almacenes en lugar correcto, residuos en los depositos correspondientes, Estado de sanitarios. Etc	Serv. De Seg. E Higiene												
2	EPP	Uso, estado y disposición final de los EPP.	Responsable de sector												
3	Botiquin de primeros auxilios	Existencia de los elementos establecidos. Fehcas de vencimiento.	Serv. De Seg. E Higiene												
4	Maquinas y herramientas	Buen estado de herramientas, prolongaciones, conexiones elect. Etc	Serv. De Seg. E Higiene												
5	Extintores	Estado de extintor, presión de carga, presintos, fechas de vencimiento. Etc	Serv. De Seg. E Higiene												
6	Condiciones Generales	Orden y limpieza general, señalización, iluminación, Equipos de emergencias, EPP, Desechos, Instalaciones edilicias y eléctricas generales	Gerencia + Serv. De Seg. E Higiene												
7	Instalaciones eléctricas	Iluminación, Talberos eléctricos, funcionamiento de Interruptores diferenciales y termomagnéticos, prolongaciones, etc	Serv. De Seg. E Higiene												
8	Medios mecánicos de elevación	Estado de Puentes grúas y aparejos, eslingas, cables y ganchos para elevación. Frenos, sistema eléctrico, etc	Serv. De Seg. E Higiene												

Para la realización de cada inspección existe un formulario tipo Check list para servir de guía de referencia para el responsable que ejecuta la auditoría y dejar a la misma asentada en forma de registro con fecha de realización, hallazgos y firma de responsable.

5.8.3.- Acciones correctivas y Seguimiento.

Cada hallazgo de una inspección será registrado y elevado al responsable correspondiente para acordar el tratamiento que se le dará a la no conformidad para corregir el desvío hallado estableciendo fecha de cumplimiento.

El responsable de Seguridad e Higiene deberá verificar el cumplimiento del cierre de la no conformidad previamente acordada y registrar dicha fecha de cierre en el siguiente formulario.

Fecha:/...../.....		Auditor:.....			
N°	Descripción de hallazgo	Sector	Responsable de corrección	Fecha estipulada	Fecha de cierre

5.9.- INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.

Se entiende como investigación de accidentes de trabajo a toda técnica utilizada para el análisis en profundidad de un accidente laboral que nos permite conocer el desarrollo de los acontecimientos y determinar por qué ha sucedido, para poder adoptar las medidas necesarias tendentes a que no se vuelva a producir.

La investigación de accidentes es una herramienta fundamental en la gestión de la seguridad e higiene de la empresa, y permite obtener información de gran importancia para conocer las causas y fallos que permitieron que el evento suceda y de esta forma abordar dichas causas para evitar que el evento se repita en el futuro.

5.9.1.- Definiciones.

Se definen tres tipos de eventos para los que se requerirá la investigación pertinente.

1. **Accidente de trabajo.** Se considera accidente a todo acontecimiento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo.
2. **Incidente de trabajo.** Se define como Incidente a un accidente que podría haber dado por resultado un daño pero que por cuestiones del azar, el evento no produjo lesiones personales. El incidente no deja de ser un accidente, es un accidente potencial.
3. **Casi Incidentes o desvíos.** Se entiende como casi incidente a aquellos pequeños suceso o pequeños desvíos, actos o condiciones inseguras que, si bien no tiene ningún tipo de consecuencia y no alcanza a ser

considerado incidente, si se observa, sirve para encender las alarmas de un potencial riesgo.

5.9.2.- Pirámide de Bird.

La Pirámide de los Accidentes de Trabajo es una Construcción Didáctica. La famosa pirámide de los accidentes o de Bird, fue realizada en 1969 en un estudio con más 1.750.000 accidentes reportados por 297 compañías en 21 grupos industriales diferentes, reveló como una de sus conclusiones más destacadas que: por cada accidente con consecuencias graves o mortales, se produjeron 10 lesiones leves que sólo requirieron primeros auxilios, 30 accidentes que sólo produjeron daños materiales y 600 incidentes sin lesión ni daños materiales.

Aunque esta relación fue cambiando con el tiempo según sea el autor que la proponga, según la época en que fue realizada y según la actividad económica que representa, se evidencia la importancia la relación entre los eventos sin incidentes con la construcción de la pirámide al ir aumentando dichos incidentes hasta la aparición de accidentes leves, moderados y, finalmente, graves.



Se considera que en la base de la pirámide se comprenden miles de actos o condiciones inseguras (Algunos autores estiman unos 30000 mil de estos actos o condiciones) que, por cuestiones del azar, aun no se han manifestado como incidentes o accidentes.

Los accidentes en general son eventos raros, del tipo aleatorios, no predecibles, no pronosticables y tienen una particularidad, es que a medida que aumenta la gravedad, se reduce la cantidad que se producen, e inversamente, a medida que la gravedad se reduce, la cantidad de eventos aumenta.

Si se trabaja sobre las estadísticas registrables de la pirámide, es decir, a partir de la ocurrencia de un Incidente o accidente, estamos trabajando de manera reactiva, esperamos a que un trabajador haya estado expuesto a un riesgo, con o sin lesión para abordar el tema y buscar soluciones. Pero si se trabaja sobre la base de la pirámide, en esos pequeños desvíos, o situaciones de amenazas, trabajaremos de forma proactiva.

Es por esto que es de gran importancia investigar un incidente o accidente ocurrido, ya con el hecho consumado; pero también es importante investigar esas fallas del sistema que permitieron esas situaciones de amenaza.

Se puede dar como ejemplo, el hallazgo en una inspección de seguridad de una prolongación en mal estado e investigar el por qué de esa situación, ¿qué factor causó el daño del mismo?, ¿Por qué no fue detectado antes?, etc.

5.9.3.- Procedimiento de investigación.

Se establece el siguiente procedimiento con el objetivo de registrar, analizar, investigar, informar, y difundir todo acontecimiento relativo con la siniestralidad en las actividades llevadas a cabo por la empresa GALVID SRL, considerando

todas las actividades que en ella se realizan y determinar los pasos a seguir ante la ocurrencia de algún accidente o incidente, a fin de analizar e implementar las acciones correctivas que eviten que el acontecimiento vuelva a producirse.

Dicha investigación es liderada y llevada a cabo por el Responsable del servicio de Seg. e higiene de la empresa, el cual tiene dentro de sus responsabilidades: Liderar la investigación de los acontecimientos, el análisis de causa y la recomendación de acciones correctivas coherentes con la Política de Gestión. Implementar, en caso de ser requerido, Comités de Seguridad para la investigación de acontecimientos. Asesorar al departamento de RRHH en las denuncias de accidentes cuando corresponda.

Participarán también en la investigación como colaborador del Responsable de Seguridad e higiene los responsables de sector quienes deberán informar a su inmediato superior la ocurrencia de acontecimientos que puedan ser incidentes o accidentes; Colaborar en la investigación del acontecimiento y análisis de causas; Informar condiciones inseguras que potencialmente puedan ser causales de riesgo de accidentes; Colaborar y apoyar en la gestión de Servicio de SST; Participar activamente en la decisión e implementación de acciones correctivas para evitar la repetición de accidentes.

El Proceso.

Reporte de acontecimientos. La investigación de acontecimientos es información valiosa para elaborar un buen programa de prevención de riesgos. Inmediatamente después de ocurrido el acontecimiento, se deberá dar inicio al reporte e investigación en el lugar del hecho, para averiguar por que ha ocurrido, determinar sus causas y eliminarlas, a fin de evitar su repetición.

Los jefes, responsables o supervisores de las áreas donde se produzcan incidentes o accidentes, deberán dar aviso inmediato al responsable de Higiene

y Seguridad en el trabajo del Sector.

Para esto se debe considerar, entre otras, la información que puedan aportar los testigos que pudieron presenciar el evento.

Si el acontecimiento ha involucrado algún equipo especial como por ejemplo, izaje, movimiento de materiales, andamios, etc. deben quedar sin moverse hasta que lo indique el responsable del Servicio de SST, luego de haber realizado el relevamiento del sitio para la investigación de lo sucedido. En caso de que sea imposible prescindir de aquellos equipos, deberán tomarse fotografías del suceso que permitan analizar las causas del problema, con la mayor precisión posible.

Criterios metodológicos para la Investigación.

Se basa en recabar información a través de inspección, encuesta, y análisis. Las personas que deben intervenir en la investigación del acontecimiento, dentro de las 24 horas de producido el mismo son:

1. Supervisor del sector donde se produjo el acontecimiento.
2. Responsable de Higiene y Seguridad en el trabajo del Sector
3. Los involucrados, si pueden estar presentes.
4. Testigos.

Fases de la Investigación

Fase 1 – Encuesta.

En la encuesta de investigación, se busca conocer con el mayor detalle posible los factores que definen el acontecimiento, a fin de poder realizar el análisis de las causas.

Se deben contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué paso?
- ¿Como paso?
- ¿Cuándo paso?
- ¿A quién / quienes le/ s paso?
- ¿Cuánto involucro?
- ¿Dónde paso?
- Y cualquier otra pregunta que los investigadores consideren pertinentes y necesarias.

Fase 2 – Causas posibles.

Mencionar todas las causas posibles que pudieron haber producido el acontecimiento.

Fase 3 – Investigación.

Investigar el acontecimiento empleando técnicas como causa- efecto, los cinco porque, numerando cada una de las causas posibles, y clasificándolas en:

- *Condiciones Peligrosas e inseguras:* Son aquellas que tienen que ver con el medio ambiente laboral y otros que rodean al trabajador (aspectos mecánicos, físicos, etc.)
- *Actos peligrosos o Inseguros:* Son aquellos que tienen que ver con el comportamiento humano.
- *Factores Contribuyentes:* Son los que aumentan la probabilidad de que el acontecimiento se produzca.

Fase 4 – Análisis

Se busca:

- Identificar las causas verdaderas de los acontecimientos. Solo deben ser aceptadas como causas, los motivos o los hechos demostrados y nunca los apoyados en simples suposiciones.
- Establecer el programa de acciones necesarias a implementar, con los responsables de ejecutarlas para su total corrección.
- Aplicar estas acciones correctivas al agente material o situación de trabajo que produjo el acontecimiento.
- Alertar a al resto del personal de la empresa para evitar que se repita el acontecimiento en situaciones similares.
- Diseñar los métodos, sistemas o procedimientos que eliminen las causas.

Para la determinación de las causas raíces de evento se emplea la clasificación en base a 8 causas raíces (CR):

1. *Falta de habilidad o conocimiento:* El involucrado no poseía la habilidad o conocimiento necesario para la tarea. No recibió capacitaciones y entrenamientos adecuados para la tarea.
2. *Hacer el trabajo de acuerdo a los procedimientos o prácticas aceptables requiere mayor esfuerzo o tiempo:* El trabajador decide no respetar las normas de trabajo adecuadas para ahorrar tiempos o esfuerzos
3. *No seguir los procedimientos o prácticas aceptables son recomendadas o toleradas por la dirección:* El trabajador no respetó los procedimientos y normas ya que su superior tolera o recomienda dicha acción.
4. *En el pasado, no siguió los procedimientos y no sufrió incidentes:* El trabajador habitualmente realizaba la tarea sin seguir con el

procedimiento o práctica aceptable y no había sufrido incidentes.
Exceso de confianza.

5. *El procedimiento es inadecuado o inexistente.* No está establecida la manera segura de realizar la tarea o dicho procedimiento no es adecuado.
6. *Comunicación deficiente entre el trabajador y su superior:* La comunicación sobre normas, procedimientos, expectativas es deficiente.
7. *Equipamiento inadecuado o defectuoso:* El equipo o herramienta utilizada falló o no era la adecuada para realizar la tarea de forma segura.
8. *Factor Externo:* El agente causante es ajeno a la empresa o el trabajador.

Informe de la Investigación

El informe de investigación de acontecimiento es el documento utilizado para llevar adelante la investigación; analizar, informar y determinar las acciones correctivas a implementar.

Personal del servicio Higiene y Seguridad será quien impulsará y coordinará la investigación, llevando un registro actualizado, verificando las acciones correctivas, y tendrá la responsabilidad de enviar el original mensualmente a Servicios.

DATOS DE LA PLANILLA

- **Sector:** Se colocará el número y nombre del Sector.
- **Número de Acontecimiento:** El número de acontecimiento será secuencial y anualizado por Sector. El primer acontecimiento del año comenzara con el número 1, y la numeración finalizará con el último

ocurrido dentro del mismo periodo, para volver a comenzar al año siguiente nuevamente con el número 1.

- **Días perdidos dentro del mes:** Se consignará el número de días perdidos a raíz del acontecimiento, comenzando a contar desde el día posterior a la ocurrencia y hasta el último día del mes perdido.

- **Clasificación del acontecimiento:** Los acontecimientos serán catalogados como:
 - *Incidente:* Evento no planeado que tiene la potencialidad de conducir a un accidente, no llegándose a producir daños a personas, bienes o instalaciones.
 - *In Itinere:* Acontecimiento ocurrido en el trayecto, desde el domicilio hacia el lugar de trabajo o viceversa.
 - *Lumbalgia:* Es aquel acontecimiento producido por sobreesfuerzos, que genera únicamente dolor en las zonas cervical, dorsal, y lumbar.
 - *Operativo:* Es aquel acontecimiento que se produce en momentos en que el trabajador se encuentra prestando servicios en tareas de producción.
 - *No Operativo:* Es aquel acontecimiento que no tiene relación con tareas operativas del Sector, salvo el caso de una condición peligrosa o insegura del mismo.

- **Datos de la/s persona/s afectada/s:** son todos aquellos datos personales que permitan identificar fehacientemente a la persona afectada. Incluye a personal de la empresa como a terceros que pudieron verse afectados al evento.

- **Descripción detallada:** en forma conjunta entre el Responsable de Higiene y Seguridad en el trabajo y el Supervisor del Involucrado en el

acontecimiento, se efectuará la investigación, la cual será descrita en forma muy precisa y con la mayor cantidad de datos posibles, como para que cualquier persona que no conozca la situación pueda comprenderla con facilidad.

- **Daños en máquinas, equipos o instalaciones:** se describirá precisamente el o los daños sufridos por los bienes, fueran estos de la empresa, clientes o terceros.
- **Causas del acontecimiento:** clasificando tres categorías para los factores causales:
 - o *Condiciones Peligrosas:* Se evaluará la condición peligrosa principal, se considerarán los aspectos mecánicos, físicos, del medio ambiente laboral y otros que rodean al trabajador.
 - o *Actos Inseguros:* Son los aspectos del comportamiento humano, que por medio de la violación de prácticas comúnmente aceptadas permiten que el acontecimiento ocurra.
 - o *Factores Contribuyentes:* Son aquellos que aumentan la probabilidad de que el riesgo laboral existente contribuya a que el acontecimiento se produzca.
- **Parte del cuerpo afectada:** Se refiere a la clasificación según la ubicación de la o las lesiones sufridas:
 - o Cabeza
 - o Tronco
 - o Extremidades Superiores
 - o Extremidades Inferiores.
- **Naturaleza de las lesiones:** Clasificación de los acontecimientos según los diferentes tipos de lesiones.
- **Declaración del accidentado:** Descripción de lo sucedido por el

accidentado

- **Testigos presenciales:** Siempre que sea posible, se solicitara a por lo menos un testigo del acontecimiento, que describa sintéticamente su punto de vista de lo sucedido.

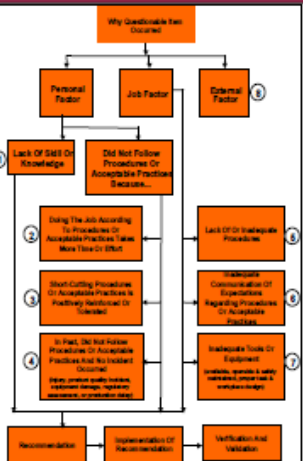
- **Acciones seguidas:**
 - ¿Cómo se procedió de inmediato con el involucrado?

 - Indicar las medidas de primeros auxilios tomadas para asistir al involucrado, como fue derivado, en que medio y a qué centro asistencial.

- **Medidas correctivas tomadas para evitar la repetición del mismo:** Describir cuales fueron las medidas correctivas implementadas luego de ocurrido el acontecimiento, las cuales deberán tener como objetivo evitar repeticiones del mismo. Se deberá manifestar el resultado de la investigación mediante una medida correctiva adecuada.

- **Responsable de la implementación:** Describir quién será el responsable de la implementación de las medidas correctivas acordadas. El responsable de verificar la implementación será personal del servicio de seguridad e higiene para dar cerramiento a la medida correctiva. Los informes de la implementación de las medidas correctivas de los acontecimientos deberán contar con las firmas de los responsables de implementación y del responsable de Seg. e higiene y la fecha de cierre de la misma.

INFORME DE INVESTIGACION DE INCIDENTE											
INFORMACION GENERAL	FECHA DE INCIDENTE		HORA		SECTOR		NUMERO DE CONTROL				
	DIRECCION			CIUDAD		PROVINCIA		PAIS		CODIGO POSTAL	
	NOMBRE DE EMPLEADO INVOLUCRADO					NUMERO DE EMPLEADO (DNI)			CATEGORIA		
ATENCIÓNES MÉDICAS	TIEMPO PERDIDO		CUANTOS DIAS PERDIDOS			CLASIFICACION DE ACONTECIMIENTO					
	<input type="checkbox"/> NADA O <input type="checkbox"/> MAS DE UN DIA <input type="checkbox"/> FATAL					<input type="checkbox"/> INCIDENTE <input type="checkbox"/> INITINERE <input type="checkbox"/> LUMBALGIA <input type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> NO OPERATIVO					
	TRATAMIENTO MEDICO		<input type="checkbox"/> TAPAS/APOYILLOS CASEROS <input type="checkbox"/> TRATAMIENTO MED APARTE DE PAQUILLOS <input type="checkbox"/> PRIBANDOS AUXILIOS <input type="checkbox"/> HOSPITALIZADO		<input type="checkbox"/> HOSPITALIZADO (SOLO OBSERVACION)		HUBO PERDIDA DE CONCIENCIA?				
	DE ENTENDIDO UNA ORDEN DE TRATAMIENTO MEDICO? <input type="checkbox"/> SI / <input type="checkbox"/> NO		FECHA PARA VISITA DOCTOR		NOMBRE DE DOCTOR						
	FECHA DE ADMISION EN HOSPITAL		NOMBRE DE HOSPITAL		DIRECCION, CIUDAD, ESTADO, APARTADO POSTAL						
OTROS INVOLUCRADOS	COMPANIA / NOMBRE			DIRECCION				LESIONES			
DESCRIPCION DE INCIDENTE	DESCRIPCION DEL INCIDENTE, DECLARACIONES (INCLUIE TODOS LOS HECHOS PERTINENTES SOBRE LESIONES, ACCIDENTES O PERDIDAS), DECLARACION DE EMPLEADO										
	DECLARACIONES DE TESTIGOS:										
DAÑOS	DAÑOS A EQUIPOS, HERRAMIENTAS, INSTALACIONES, ENTORNO, ETC.										
TESTIGOS	NOMBRE		DIRECCION				TELEFONO				
OTRA INFORMACION	AUTORIDADES NOTIFICADAS					EXPOSICION A MEDIO		<input type="checkbox"/> SI / <input type="checkbox"/> NO			
INFORMACION DE QUIEN PREPARA	PREPARADA POR										
	NOMBRE DE SUPERVISOR INMEDIATO						FECHA DE PREPARACION				

ANÁLISIS DE EQUIPO DE INVESTIGACION		CONTROL NO. _____		
	A CAUSA RAIZ Y FACTORES CONTRIBUYENTES	DESCRIBA EN DETALLE POR QUE OCURRIÓ LA		
 <p>Why Question Tree</p> <p>Personal Factor</p> <p>Job Factor</p> <p>External Factor</p> <p>Lack Of Skill Or Knowledge</p> <p>Did Not Follow Procedures Or Acceptable Practices</p> <p>Using The Job According To Procedures Or Acceptable Practices Taken More Than 100%</p> <p>Most Cutting Procedures Or Acceptable Practices In Factory Not Used Or Considered</p> <p>In Fact, Did Not Follow Procedures Or Acceptable Practices And No Incident Occurred</p> <p>Recommendation</p> <p>Implementation Of Recommendation</p> <p>Validation And Validation</p>	<p>Condiciones peligrosas observadas</p> <hr/> <p>Actos inseguros detectados</p> <hr/> <p>Factores contribuyentes.</p>	<p>DESCRIPCIÓN FINAL CONCLUYENTE DEL EVENTO.</p> <p>UNA VEZ ANALIZADA LA INFORMACIÓN OBTENIDA, DESCRIBIR EL HECHO DE MANERA OBJETIVA EN BASE A EVIDENCIAS.</p>		
SOLUCIONES: COMO PREVENIR PERDIDAS RECURSIVAS				
ORDEN	ACCIONES CORRECTIVAS	PERSONA RESPONSABLE	FECHA CUMPLIMIENTO ACCIONADA	FECHA COMPLETADO
EQUIPO DE INVESTIGACION		REVISADA POR		COMENTARIOS ADICIONALES
NOMBRE	POSICION	FECHA	NOMBRE	

5.10.- ESTADÍSTICAS DE SINIESTROS.

Para poder medir el éxito o no del programa integral de prevención de riesgos, es de gran importancia registrar cada accidente, incidente o enfermedad profesional de la empresa a fin de llevar a cabo una recopilación de datos que permita hacer estadísticas y valorar las tendencias de la empresa en canto a la

cantidad y calidad de los acontecimientos sufridos.

Para la confección de dichas estadísticas se valoran los siguientes índices.

- **ÍNDICE DE INCIDENCIA (II):** Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada mil trabajadores expuestos:

$$II = \text{TRABAJADORES SINIESTRADOS} \times 1.000 \text{ TRABAJADORES EXPUESTOS}$$

- **ÍNDICE DE FRECUENCIA (IF):** Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada un millón de horas trabajadas.

$$IF = \text{TRABAJADORES SINIESTRADOS} \times 1.000.000 \text{ HORAS TRABAJADAS}$$

- **ÍNDICES DE GRAVEDAD**

Los índices de gravedad son dos:

- **Índice de pérdida (IP):** refleja la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en el año, por cada mil trabajadores expuestos.

$$\text{INDICE DE PERDIDA} = \text{DIAS CAIDOS} \times 1.000.000 \text{ TRABAJADORES EXPUESTOS}$$

- **Índice de baja (IB):** indica la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en promedio en el año, por cada trabajador siniestrado.

$$IB = \text{DIAS CAIDOS} / \text{TRABAJADORES SINIESTRADOS}$$

- **ÍNDICE DE INCIDENCIA PARA MUERTES (IPM):** El índice de incidencia para muertes indica la cantidad de trabajadores que fallecen, en un período de un año, por cada un millón de trabajadores expuestos.

$$\text{IPM} = \text{TRABAJADORES FALLECIDOS} \times 1.000.000 / \text{TRABAJADORES EXPUESTOS}$$

Debido a que tanto la Ley 24557 de riesgos del trabajo en su artículo 31 obliga a los empleadores a denunciar a la A.R.T y a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, todos los accidentes acontecidos. Al igual que la ley 19587 de Seguridad e Higiene lo hace en su artículo 9 inciso L obliga al empleador a denunciar todo siniestro sufrido por la empresa. GALVID SRL notifica a su empresa aseguradora de riesgos de trabajo (A.R.T.) todos los acontecimientos ocurridos al respecto es por esto que éstos índices son llevados a cabo por la compañía aseguradora contratada por GALVID SRL y es ésta quién informa sobre dichos índices a la dirección de la empresa.

5.11.- NORMAS DE SEGURIDAD.

A pesar de la existencia de normas de trabajo puntuales de cada tarea, con las medidas preventivas correspondientes y EPP determinados para cada tarea determinada, la empresa establece diez máximas de seguridad que toda persona que trabaje o ingrese en la empresa debe cumplir.

Estas máximas son instrucciones sencillas que todas las personas pueden y deben respetar a fin de colaborar en la reducción de accidentes, incidentes o enfermedades profesionales.

5.11.1.- 10 MÁXIMAS DE SEGURIDAD

1. TOLERANCIA 0 A DROGAS Y ALCOHOL. Se prohíbe realizar actividades laborales bajo los efectos de drogas o alcohol
2. LIDERAZGO PREVENTIVO. Comunica cualquier condición o acto inseguro. Sin importar la posición jerárquica dentro de la estructura de la empresa, el trabajador tiene la facultad para detener cualquier tarea que considere insegura
3. USO OBLIGATORIO DE EPP. Es obligatorio el uso del EPP correspondiente para cada tarea. El mismo debe estar en buenas condiciones, la empresa deberá garantizar la entrega de los mismos
4. UTILIZAR HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ADECUADOS. Verificar que las herramientas a utilizar sean las adecuadas para la tarea a efectuar y se encuentre en buenas condiciones de seguridad. Utilizar las máquinas y herramientas de acuerdo a lo establecido. No eliminar medidas de seguridad dispuestas por el fabricante.
5. MANTENER ORDEN Y LIMPIEZA. Mantener limpio y ordenado el lugar ayuda a evitar accidentes. Disponer cada cosa en su lugar al finalizar la tarea.
6. EVITAR APUROS Y EXCESOS DE CONFIANZA. Ninguna tarea es tan urgente que deba realizarse de manera apresurada llevando a no respetar procedimientos y normas u realizarlas de manera veloz e insegura. Tomar en tiempo necesario para evaluar y ejecutar cada tarea de forma segura.
7. INFORMACION Y FORMACION SON CALVES PARA LA SEGURIDAD. Todo trabajador debe conocer los riesgos a los que está expuestos y formarse de manera tal que pueda realizar la tarea de forma segura. Debe asistir a capacitaciones y programas de entrenamientos. Debe

disponer de la información necesaria para conocer los riesgos de la actividad (Manuales de uso de herramientas y equipos; Hojas de datos de seguridad de sustancias peligrosas, instructivos, etc)

8. PELIGRO DE CARGAS SUSPENDIDAS. Respetar normas y procedimientos de seguridad al usar puentes grúas y movilizar piezas de gran peso. Nunca posicionarse debajo de cargas suspendidas. No operar una sola persona los puentes grúa.
9. PROTEGETE DE CAIDAS DE ALTURA. Nunca trabajes en altura sin las protecciones necesarias. Uso obligatorio de arnés anti caídas.
10. CUIDA TU SALUD. Vigila las condiciones de salud de tu puesto de trabajo. Evita lesiones por sobreesfuerzos, utiliza las técnicas adecuadas para levantamiento manual de cargas o usa medios mecánicos para elevación.

5.12.- PLAN DE EMERGENCIAS.

Objetivo:

Contar con un Plan de Respuesta a Incidentes y Emergencias para:

- Establecer procedimientos a seguir en caso de incidentes y emergencias.
- Definir roles y responsabilidades.
- Indicar canales y formas de realizar las comunicaciones.
- Brindar información actualizada de direcciones y teléfonos que sean de utilidad para el manejo de incidentes y emergencias.
- Evitar, o minimizar las consecuencias de un evento no deseado.

Alcances:

Este Plan de Respuesta a Incidentes y Emergencias alcanza a los eventos que a continuación se definen:

- **Incidentes:** Eventos que afectan realmente la integridad de los

empleados, contratistas, clientes y/o la comunidad, como así también al medio ambiente y a los bienes materiales propios y/o de terceros (Ej: derrames, contaminaciones, lesiones personales, incendio, etc.)

- **Emergencias:** Eventos que ponen en riesgo la seguridad del personal, el público, el medio ambiente o los bienes propios y/o de terceros. Pueden originarse en un Incidente, pero a diferencia de éste, que puede tener un efecto puntual y perentorio, la emergencia puede generalizarse y prolongarse en el tiempo.

Responsabilidades.

Es de gran importancia definir los roles de competencia y la responsabilidad que le corresponde a cada persona dentro del edificio y su rol ante las diferentes emergencias y eventual evacuación del lugar.

Roles y responsabilidades mínimas a definir:

- Líder. Coordinar las tareas y evaluar las acciones a seguir de acuerdo al volumen y tipo del siniestro. Es la Persona (Definida) que en forma conjunta con los líderes de la emergencia realizarán las acciones a fin de minimizar el mismo y prevenir consecuencias.
- Grupo de emergencia (resto de personal). Actuar con rapidez para controlar el siniestro, de acuerdo a los roles establecidos de Emergencias. Colaborar con las tareas coordinadas por el Líder de la Emergencia (De acuerdo al Rol de Emergencia, a cada integrante le corresponde una acción definida para realizar y lo debe hacer de forma segura y sin riesgos personales).

La experiencia demuestra que debe prevalecer siempre una actitud preventiva para evitar que ocurra cualquiera de los eventos definidos anteriormente. Pero también es cierto que debemos estar preparados para poner en marcha los

sistemas de defensa que permitan mitigar los efectos de situaciones.

PRIORIDADES DE LA EMERGENCIA.

Ante una emergencia, aplicar el protocolo PAS:

Proteger – Avisar – Socorrer

Son los pasos a seguir en orden secuencial ante cualquier situación de emergencia.

- **Proteger.** Analizar el entorno del accidente y detectar los posibles riesgos para evitar agravar la situación del accidentado y de las personas que lo auxilian. Por ejemplo: señalizando la zona en un accidente de tráfico la zona o desconectando la electricidad en un accidente por contacto eléctrico.
- **Avisar.** Una vez asegurada la zona avisar a los responsables de emergencias y facilitar toda la información posible acerca del accidente y las víctimas.
- **Socorrer.** Atender primero a los heridos más graves. No mover a las víctimas, solo en caso de que peligre su vida, para comprobar su respiración o **practicar una RCP**. Abrigadas para evitar la pérdida de calor corporal y nunca darles de comer o beber hasta que lleguen los servicios de emergencias.

Ante una situación de emergencia, deben considerarse a las siguientes recomendaciones como prioritarias:

- Preservar la integridad Sico-física de la Persona.
- Evacuar al Personal en forma ordenada y sistematizada. Considerar y priorizar a personas que posean incapacidad física
- Controlar el NO INGRESO A LA ZONA SINIESTRADA BAJO NINGUN CONCEPTO.
- Proteger las instalaciones adyacentes a las zonas siniestradas para impedir su propagación (Caso de propagación de llamas y que se pueda realizar sin exposición física).
- Controlar el evento de la Emergencia, para impedir que aumente su magnitud.
- Tratar de extinguir o disminuir los efectos del siniestro.
- Cerrar las energías (Eléctrica, Gas, Otras).
- Cerrar los ingresos de aire, cerrar las puertas, para cortar el oxígeno del triángulo de fuego.

ACCIONES DE LOS TRABAJADORES ANTE INCENDIO.

Al recibir el aviso de emergencia de principio de Incendios:

- Deberán trabajar en forma coordinada con el Líder o Coordinador de la Emergencia.
- Se deberá trabajar en forma subordinada y en coordinación con el Líder.
- Concurrirán en forma inmediata al lugar del siniestro y verificarán que las energías hayan sido cortadas.
- De acuerdo a las características del incendio combatirlo con los elementos adecuados.
- Saber distinguir las clases de fuego y el tipo de extintor a utilizar.
- Conocer la ubicación de los extintores en la Empresa.
- Utilizar los extintores en forma adecuada y efectiva.

AREAS DE SEGURIDAD (ZONAS LIBRES)

Se determina dentro del Plan de Emergencias y Evacuación los puntos de encuentros, o zonas habilitadas seguras del peligro de incendio.

La zona de seguridad para el edificio será hacia el portón de ingreso al predio, hacia el Este. Debe haber disponibles conos o vallas para impedir la circulación, para evitar el paso de personas ajenas al siniestro.



Punto de encuentro establecido.

ACCIONES BÁSICAS.

Toda persona que detecte una situación con potencial de emergencia debe:

- **Control de la situación.** Comprende tomar alguna medida elemental mínima al alcance de una persona que no implique pérdida de tiempo o amenaza a su seguridad, para ponerse a salvo o evitar que el evento que está amenazando la seguridad se agrave o se extienda. Esto incluye operar un extintor en un fuego incipiente, desconectar un equipo que despidе humo, cerrar la puerta de una habitación en llamas, estabilizar un mueble a punto de desplomarse.

- **Dar aviso / Activar alarma.** Esta acción pone en marcha el mecanismo de emergencia y no debe demorarse ya que las consecuencias probables de un siniestro crecen exponencialmente con el tiempo que pasa sin control. El trabajador que se vea involucrado en alguno de los eventos definidos bajo el alcance de este plan o cualquier empleado de GALVID S.R.L. que tome conocimiento de su ocurrencia dará aviso a:
 - **Emergencias (teléfonos)**
 - **Central de Emergencias Nacional..... 911**
 - **Defensa Civil.....103**
 - **Bomberos.....100**
 - **Emergencias médicas.....107**
 - **Gerencia: Ing. Ruben Fiorotto (03446 – 403612)**

- **Acciones de lucha contra el siniestro.** Dependiendo del tipo de siniestro corresponderán acciones como ser extinción, evacuación, minimización de daños personales, minimización de daños materiales.

¿QUE HACER ANTE UN INCENDIO?

Mantener la calma y avisar al responsable de la empresa o a Emergencias. Si el incendio es pequeño, hacer uso de los extintores. Si no hay posibilidad de extinguirlo, se debe evacuar.

En caso de que se prenda la ropa, echarse al suelo y girar sobre uno mismo. Si el afectado es otra persona, taparle con una chaqueta o similar para hacer que el oxígeno del fuego desaparezca y se apague (Evitar rociar con el matafuego a las personas).

Ante la presencia de humo desplazarse agachado cubriendo la nariz y la boca

con un trapo húmedo. Si es imposible llegar al exterior. Dar aviso de la situación.

¿Cómo utilizar un extintor portátil (matafuego)?

- Antes de seleccionar el extintor hay que tener presente el tipo de fuego a efectos de usar el adecuado.
- Atacá el fuego en la dirección del viento.
- En superficies líquidas, comenzá apagando el fuego por la base y la parte delantera del mismo.
- Al combatir fuegos en derrames, empezá desde arriba hacia abajo.
- Es preferible usar varios extintores al mismo tiempo que emplearlos uno tras otro.
- Asegurate que el fuego quede completamente apagado.



QUE DEBEMOS HACER Y NO HACER ANTE UN INCENDIO

DEBEMOS	NO DEBEMOS
Mantener la calma	Entrar en Pánico
Informar / activar alarma	Salir corriendo sin dar aviso / no activar alarma
Ayudar a evacuar a quien lo necesite.	Tratar de salvar cosas, maquinas, equipos.
Usar las escaleras de escape habilitadas, o de emergencias.	Utilizar otro medio.
Ir a las salidas recomendadas hacia la calle o sitios seguros.	Ir a la terraza o al sótano.
Cerrar puertas y ventanas para cortar el ingreso de aire.	Abrir puertas y ventanas.
Salir caminando o agachados a nivel piso si hay humo.	Salir corriendo, aún entre el humo o las llamas.
Mantenerse agrupados en zonas seguras. (Puntos de Encuentros)	Retirarse sin avisar la salida o escape del lugar siniestrado.



¿QUÉ HACER ANTE DERRAME DE SUSTANCIA ÁCIDA?

En cualquier situación en la que se almacenen, transporten o manipulen productos químicos, peligrosos en algún sentido, existen riesgos de derrames o fugas que dependiendo de la magnitud de los mismos, pueden afectar en mayor o menor grado la salud o integridad de las personas, las características y condiciones del medio ambiente, ecosistemas y ocasionar daños materiales. En la medida en que se pueda llevar a cabo en forma rápida y oportuna el control del incidente, recolección del producto químico y adecuada disposición de los residuos peligrosos se minimizarán los efectos y consecuencias directas e indirectas del incidente.

Por lo anteriormente mencionado es importante que la empresa, tengan claramente establecidos sus roles y responsabilidades al momento de

presentarse una emergencia con productos químicos como por ejemplo fuga o derrame de ácido clorhídrico (HCl).

El ácido clorhídrico.

Número UN: 1789

Número CAS: 7647-01-0

Fórmula: HCl

En apariencia es un líquido transparente, las soluciones acuosas pueden generar ligero color azul o amarillo; en estado concentrado produce emanaciones de cloruro de hidrógeno el cual es un gas más denso que el aire, de olor picante y sofocante.

La sustancia es considerada como Peligrosa ya que es muy Corrosiva, higroscópica; puede ocasionar severa irritación al tracto respiratorio o digestivo, con posibles quemaduras. Puede ser nocivo si se ingiere. Produce efectos fatales de acuerdo con estudios con animales. Puede ser fatal si se ingiere o se inhala.

ACCIONES A REALIZAR

- Dar aviso a superior y a bomberos. Activar alarma.
- Establecer el perímetro de seguridad y protección.
- Evacuar la zona, dirigirse a punto de encuentro.
- Toda persona que ingrese al área del evento debe portar todo el equipo de protección personal establecido.
- Mantenga el mínimo personal requerido en la escena para atender la emergencia.
- Acérquese siempre a favor del viento.
- Evitar el escurrimiento de la sustancia a drenajes, alcantarillas o fuentes de agua.
- Asegurar que el personal interviniente de las fuerzas vivas tenga

conocimiento del producto involucrado y tome las precauciones para protegerse a si mismo. Entregue fichas de seguridad.

- Asista a personas heridas.

EPP A UTILIZAR POR PERSONAL INVERVINIENTE.

Nivel de Protección C (EPA) el cual incluye:

- Ropa protectora de cloruro de polivinilo, nitrilo, butadieno, viton, neopreno/butilo, polietileno, teflón o caucho de butilo.
- Máscara facial completa con filtro de partículas y cartucho de gases ácidos.
- Guantes de cloruro de polivinilo, nitrilo, butadieno, viton, neopreno/butilo, polietileno o caucho de butilo.
- Botas de caucho resistente a químicos. Casco.

<p>¿QUE HACER EN CASO DE INHALACIÓN DEL PRODUCTO?</p>	<p>Retire a la víctima a un sitio donde reciba aire fresco. Si la víctima no respira aplique respiración artificial. Obtenga atención médica de inmediato.</p>
<p>¿QUE HACER EN CASO DE CONTACTO CON EL PRODUCTO?</p>	<p>Con los ojos: Enjuagar con abundante agua por lo menos durante 20 minutos. El lavado se debe realizar levantando permanentemente los párpados para retirar cualquier acumulación en estas superficies. Los lentes de contacto se deben retirar de los ojos.</p> <p>Con la piel: Enjuague con abundante agua por lo menos durante 20 minutos. Si la exposición ha comprometido la ropa de la víctima quite las prendas contaminadas inmediatamente bajo el agua y continúe con el lavado de la piel. La ropa contaminada debe ser desechada.</p> <p>Adicional tener como elemento de primeros auxilios una solución de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) al 2%, en agua, para lavar y neutralizar salpicaduras de ácido.</p> <p>Obtenga atención médica de inmediato.</p>
<p>¿QUE HACER EN CASO DE INGESTIÓN DEL PRODUCTO?</p>	<p>Si la víctima está consciente, dar a tomar inmediatamente grandes cantidades de agua y una vez hecho esto, puede darse a tomar leche de magnesia para neutralizar el ácido.</p> <p>No debe provocarse el vómito ni hacer lavado de estómago.</p> <p>Obtenga atención médica de inmediato.</p>

5.13.- PREVENCIÓN DE ACCIDENTES IN ITINERE.

El trabajador en relación de dependencia que sufre un accidente in itinere se encuentran cubierto por la Ley de Riesgos de Trabajo (24.557) y cuentan con los mismos efectos legales que un accidente producido en el lugar de trabajo

El artículo 6 de la ley 24.557 reza: “Se considera accidente de trabajo a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo.”

GALVID SRL reconoce los riesgos a los que su personal está expuesto al transitar por la vía pública para trasladarse desde su domicilio hasta su trabajo o cuando debe transitar por la misma en ocasión de trabajo.

La empresa considera que la cultura en seguridad afecta también al comportamiento del personal en al vía pública por lo que capacita y recomienda al personal en técnicas de manejo defensivo e incentiva a que los mismos cumplan con las normas de tránsito.

Por lo antes descripto y para el cuidado de la salud de su personal, se recomienda a los trabajadores:

- Verifique el estado de su vehículo antes de salir de viaje. Mantenga el vehículo en buenas condiciones.
- Respetar las velocidades máximas.
- Adecuar la velocidad a las condiciones de manera tal que sea una velocidad segura, independientemente de la máxima establecida en el lugar.
- Utilizar cinturón de seguridad todos los ocupantes del vehículo

- En caso de trasladarse en motocicleta, utilización correcta de casco
- Al trasladarse en bicicletas, utilizar las vías adecuadas para tales medios (Bici-senda), utilizar casco y chaleco reflectivo brindado por la empresa.
- No hablar por teléfono mientras conduce. Evitar distracciones.
- Aplicar técnicas de manejo defensivo:
 - o Mire hacia adelante para anticiparse al futuro
 - o Vea el panorama completo; al frente, hacia los lados y por los espejos.
 - o Anticipe las posibles maniobras; piense siempre lo peor.
 - o Déjese una salida, Mantenga siempre distancia de seguimiento segura (más de 4 segundos). Verifique vías de escape.
 - o Asegúrese de que los otros lo vean. Anuncie sus maniobras.
- Preste especial atención y extreme las medidas de seguridad disminuyendo la velocidad cuando las condiciones son adversas. Noche, niebla, lluvia, tránsito intenso, etc.
- Conozca los puntos negros en los trayectos por dónde se traslada. Zonas con altas incidencias de accidentes, Escuelas, Clubes, lugares concurridos con tránsito intenso y gran presencia de peatones. Reconozca los horarios de mayor intensidad.
- Reconozca los puntos ciegos de su vehículo.
- Si tomó alcohol, no maneje



Alcoholismo	Nivel de DIFICULTAD en el tránsito	EFFECTOS en la persona	Nivel de RIESGO
0.0	SIN DIFICULTAD	Domina pleno de facultades para circular responsablemente en el tránsito	BAJO
0.3	MODERADO	Disminuye la capacidad de atender a situaciones de peligro. La respuesta a los estímulos se vuelve más lenta y se hace más confusa.	BAJO
0.5	MODERADO A SEVERO	Se notifica la visión con dificultades de enfoque y esto ocasiona desatención a las señales de tránsito que se pueden ser percibidas adecuadamente.	ALTO
0.8	SEVERO	La atención se ve afectada, se retardan los movimientos. Aparece una sensación de euforia y confianza. Manejo agresivo y temerario por impulsos sin razonar.	ALTO
1.5	CRÍTICO NO CONDUZCA!	Estado de embriaguez importante. Reflejos alterados y reacción lenta e imprecisa. La concentración visual se deteriora y mantener la atención se dificulta en extremo.	MUY ALTO
2.5	CRÍTICO NO CONDUZCA!	Embriaguez completa. La persona aparece como "narcotizada" y confusa. Su conducta es impredecible y le es imposible tomar decisiones con certeza.	SEVERO
3.0	CRÍTICO NO CONDUZCA!	Embriaguez profunda. Se pierde paulatinamente la conciencia como antecedente al coma y principio de riesgo de muerte.	EXTREMO

CAPÍTULO 6

Conclusiones

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES.

El crecimiento y desarrollo de las industrias ha traído como consecuencia un considerable aumento de riesgos a los que los trabajadores están expuestos. Estos riesgos son múltiples y de diversas naturalezas dependiendo el factor que los produce, pero se pueden incluir a todos en dos categorías, actos inseguros y condiciones inseguras. El primero incluye al factor humano y las acciones que él comete; en el segundo caso, se hace referencia a las condiciones laborales, las instalaciones con los que cuenta la empresa y los dispositivos de seguridad para controlar dichos riesgos.

Debemos considerar que cualquier accidente que ocurra en la empresa, por mínimo que sea, no solo afecta al operario involucrado, sino que todo el personal de la empresa se encuentra relacionado y afectado, incluyendo a la gerencia y personal administrativo y es por eso que se promueve que la seguridad e higiene sea materia de todas las personas afectadas a la empresa y si, con buenas políticas de seguridad, se logra trascender los muros de la misma y lograr que las personas se manejen en sus hogares y vía pública de manera segura, se ha dado un importante paso en materia de prevención haciendo que el prevenir sea parte de las buenas costumbres de las personas.

En lo que respecta a la empresa, en toda la historia de la misma no se han registrado accidentes con considerables consecuencias, eso se debe en gran medida a que la empresa posee unas instalaciones en relativas buenas condiciones y, sobretodo, a que los operarios están debidamente entrenados y capacitados para ejercer dicha actividad.

No obstante, siempre es posible mejorar y éste trabajo ha evidenciado falencias, especialmente en lo que respecta a las condiciones de trabajo.

Con el afán de dar un salto de calidad en lo que respecta a seguridad e higiene

en la galvanizadora, se puede concluir lo siguiente:

1. La seguridad es responsabilidad de todos y es importante fomentar en los operarios y en los mandos superiores políticas de seguridad.
2. Es muy importante actuar de manera preventiva ya que de esta manera no solo cuidamos de la integridad de las personas sino que da un salto de calidad a la imagen de la empresa, habla muy bien de ella y de las personas que la hacen funcionar.
3. Para generar un ambiente de trabajo seguro, es sumamente importante que la gerencia brinde condiciones seguras de trabajo, y para ello, es fundamental acondicionar la empresa a las exigencias legales y normativas vigentes.
4. Está demostrado estadísticamente que el error humano es causante de aproximadamente el 90% de los accidentes laborales; trabajar en capacitar al personal para la toma de consciencia sobre los riesgos laborales y generar cultura de la seguridad puede generar un gran impacto en la reducción de la tasa de siniestralidad al abordar al problema desde uno de sus principales causantes, los actos de las personas.

Para que lo propuesto en este trabajo tenga éxito es importante que se lo tome como un punto de partida y no como un punto final, ya que la prevención de los accidentes es un proceso continuo de mejora constante por lo que es importante la vigilancia permanente por personal calificado y profesional para llevar un monitoreo que permita verificar el éxito o no de las acciones propuestas y detectar oportunidades de mejora y desvíos a corregir.

CAPÍTULO 7

Apéndices

Anexos

CAPÍTULO 7

APÉNDICES - ANEXOS.

ANEXO I – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BACTEREOLÓGICAS DEL AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO

*SECRETARÍA DE CALIDAD EN SALUD Y SECRETARÍA DE ALIMENTOS,
BIOECONOMÍA Y DESARROLLO REGIONAL*

Resolución Conjunta 22/2021

RESFC-2021-22-APN-SCS#MS

Ciudad de Buenos Aires, 10/08/2021

El agua potable deberá cumplir con las características físicas, químicas y criterios microbiológicos siguientes:

Características físicas:

Turbiedad: máx. 3 NTU;

Color: máx. 5 escala Pt-Co;

Olor: sin olores extraños.

Características químicas:

pH: 6,5 - 8,5;

pH sat.: pH \pm 0,2.

Substancias inorgánicas:

Amoníaco (NH₄⁺) máx.: 0,20 mg/l;

Antimonio máx.: 0,02 mg/l;

Aluminio residual (Al) máx.: 0,20 mg/l;

Arsénico (As) máx.: 0,01 mg/l;

Boro (B) máx.: 0,5 mg/l;

Bromato máx.: 0,01 mg/l;

Cadmio (Cd) máx.: 0,005 mg/l;

Cianuro (CN⁻) máx.: 0,10 mg/l;

Zinc (Zn) máx.: 5,0 mg/l;

Cloruro (Cl⁻) máx.: 350 mg/l;

Cobre (Cu) máx.: 1,00 mg/l;

Cromo (Cr) máx.: 0,05 mg/l;

Dureza total (CaCO₃) máx.: 400 mg/l;

Fluoruro (F⁻): para los fluoruros la cantidad máxima se da en función de la

temperatura promedio de la zona, teniendo en cuenta el consumo diario del agua de bebida:

- Temperatura media y máxima del año (°C) 10,0 - 12,0, contenido límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,9: límite superior: 1,7;

- Temperatura media y máxima del año (°C) 12,1 - 14,6, contenido límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,8: límite superior: 1,5;

- Temperatura media y máxima del año (°C) 14,7 - 17,6, contenido límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,8: límite superior: 1,3;

- Temperatura media y máxima del año (°C) 17,7 - 21,4, contenido límite recomendado de Flúor (mg/l), Límite inferior: 0,7: límite superior: 1,2;

- Temperatura media y máxima del año (°C) 21,5 - 26,2, contenido límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,7: límite superior: 1,0;

- Temperatura media y máxima del año (°C) 26,3 - 32,6, contenido límite recomendado de Flúor (mg/l), límite inferior: 0,6; límite superior: 0,8: Hierro total (Fe) máx.: 0,30 mg/l;

Manganeso (Mn) máx.: 0,10 mg/l;

Mercurio (Hg) máx.: 0,001 mg/l;

Níquel (Ni) máx.: 0,02 mg/l;

Nitrato (NO₃ -) máx.: 45 mg/l;

Nitrito (NO₂ -) máx.: 0,10 mg/l;

Plata (Ag) máx.: 0,05 mg/l;

Plomo (Pb) máx.: 0,05 mg/l;

Selenio (Se) máx.: 0,01 mg/l;

Sólidos disueltos totales, máx.: 1500 mg/l;

Sulfatos (SO₄ =) máx.: 400 mg/l;

Cloro activo residual (Cl) mín.: 0,2 mg/l

Criterios microbiológicos

Parámetro	Criterio de aceptación
Opción 1(2): Bacterias coliformes /100 ml	$n=1, c=0$, Ausencia
Opción 2(2): Bacterias coliformes NMP/100 ml	$n=1, c=0, m < 1.1$
<i>Escherichia coli</i> /100 ml	$n=1, c=0$, Ausencia
Opción 1(2): <i>Pseudomonas aeruginosa</i> /100ml	$n=1, c=0$, Ausencia
Opción 2 (2): <i>Pseudomonas aeruginosa</i> NMP/ 100 ml	$n=1, c=0, m < 1.8$
Bacterias mesófilas (microorganismos cultivables) UFC/ml	$n=1, c=0, m=500(8)$

(1) Su versión más actualizada. Pueden emplearse otros métodos que ofrezcan una sensibilidad, reproducibilidad y fiabilidad equivalentes si éstos han sido debidamente validados (por ejemplo, basándose en ISO 13843 o ISO 16140)

(2) Se puede optar por opción 1 o 2 teniendo en cuenta el límite especificado en el criterio de aceptación y la Metodología de referencia correspondiente.

(3) APHA: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, American Public Health Association. 23RD Edition.

(4) Sembrar una porción de 100 ml

(5) Serie de 10 tubos con 10 ml cada uno o serie de 5 tubos con 20 ml cada uno. Para determinar el NMP utilizar las tablas 9221:II o 9221:III (Sección 9221C) según la serie de tubos sembrados.

(6) Confirmación de *E. coli* en caldo EC MUG a partir de tubos positivos en medio presuntivo de la metodología para coliformes 9221 B. Cuando se utiliza un tubo informar como presencia o ausencia de *E.coli* /100 ml.

(7) Para determinar el NMP utilizar la tabla 9221:IV (Sección 9221C).

(8) En el caso de que el recuento supere las 500 UFC/ml y se cumplan el resto de los parámetros indicados, sólo se deberá exigir la higienización del reservorio y un nuevo recuento.

En las aguas ubicadas en los reservorios domiciliarios no es obligatoria la presencia de cloro activo.

Contaminantes orgánicos:

THM, máx.: 100 ug/l;

Aldrin + Dieldrin, máx.: 0,03 ug/l;

Clordano, máx.: 0,30 ug/l;

DDT (Total + Isómeros), máx.: 1,00 ug/l;

Detergentes, máx.: 0,50 mg/l;

Heptacloro + Heptacloroepóxido, máx.: 0,10 ug/l;

Lindano, máx.: 3,00 ug/l;

Metoxicloro, máx.: 30,0 ug/l; 2,4 D, máx.: 100 ug/l;

Benceno, máx.: 10 ug/l;

Hexacloro benceno, máx.: 0,01 ug/l;

Monocloro benceno, máx.: 3,0 ug/l;

1,2 Dicloro benceno, máx.: 0,5 ug/l;

1,4 Dicloro benceno, máx.: 0,4 ug/l;

Pentaclorofenol, máx.: 10 ug/l; 2, 4, 6

Triclorofenol, máx.: 10 ug/l;

Tetracloruro de carbono, máx.: 3,00 ug/l;

1,1 Dicloroetano, máx.: 0,30 ug/l;

Tricloro etileno, máx.: 30,0 ug/l;

1,2 Dicloro etano, máx.: 10 ug/l;

Cloruro de vinilo, máx.: 2,00 ug/l;

Benzopireno, máx.: 0,01 ug/l;

Tetra cloro eteno, máx.: 10 ug/l;

MetilParati6n, máx.: 7 ug/l;

Parati6n, máx.: 35 ug/l;

Malati6n, máx.: 35 ug/l.

ANEXO II – RESIDUOS PELIGROSOS, LISTADO DE CATEGORIAS SOMETIDAS A CONTROS

Ley 24051/91 – RESIDUOS PELIGROSOS

ANEXO I

CATEGORIAS SOMETIDAS A CONTROL

Corrientes de desechos

Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal.

Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.

Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.

Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios.

Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.

Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.

Y7 Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple.

Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.

Y9 Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), trifenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB).

Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.

Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.

Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.

Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.

Y15 Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.

Y16 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.

Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.

Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

Desechos que tengan como constituyente

Y19 Metales carbonilos.

Y20 Berilio, compuesto de berilio.

Y21 Compuestos de cromo hexavalente.

Y22 Compuestos de cobre.

Y23 Compuestos de zinc.

Y24 Arsénico, compuestos de arsénico.

Y25 Selenio, compuestos de selenio.

Y26 Cadmio, compuestos de cadmio.

Y27 Antimonio, compuestos de antimonio.

Y28 Telurio, compuestos de telurio.

Y29 Mercurio, compuestos de mercurio.

Y30 Talio, compuestos de talio.

Y31 Plomo, compuestos de plomo.

Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión de fluoruro cálcico.

Y33 Cianuros inorgánicos.

Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.

Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida.

Y36 Asbestos (polvo y fibras).

Y37 Compuestos orgánicos de fósforo.

Y38 Cianuros orgánicos.

Y39 Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles.

Y40 Eteres.

Y41 Solventes orgánicos halogenados.

Y42 Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.

Y43 Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados.

Y44 Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas.

Y45 Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

ANEXO III – CARGA TÉRMICA

Tabla 2 de ANEXO II correspondiente al capítulo 8 referente a Carga Térmica en su artículo 60 de la ley 19587 de seguridad e higiene en el trabajo

TABLA 2 - Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en C°)

Exigencias de Trabajo	Aclimatado				Sin aclimatar			
	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado
100% trabajo	29,5	27,5	26		27,5	25	22,5	
75% trabajo 25% descanso	30,5	28,5	27,5		29	26,5	24,5	
50% trabajo 50% descanso	31,5	29,5	28,5	27,5	30	28	26,5	25
25% trabajo 75% descanso	32,5	31	30	29,5	31	29	28	26,5

ANEXO IV – PROTOCOLO MEDICIÓN DE RUIDO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL		
Datos del establecimiento		
(1) Razón Social: GALVID SRL		
(2) Dirección: AREA INDUSTRIAL LARROQUE - RUTA 16		
(3) Localidad: LARROQUE		
(4) Provincia: ENTRE RIOS		
(5) CP: 2854	(6) C.U.I.T: 30 71062970 2	
Datos para la medición		
(7) Marca, modelo y número de serie de instrumento utilizado: SCHWYZ SC212-3 N° 32062		
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: Junio 2022		
(9) Fecha de la medición: 19/12/2022	(10) hora de inicio: 16:00hs	(11) hora de finalización: 17:00hs
(12) Horarios/Turnos habituales de trabajo: En el sector se trabaja en tres turnos de 8hs. De 1 a 9hs; de 9 a 17hs y de 17 a 1hs		
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo: Se trata de la ejecución de tareas de galvanizado por inmersión en crisol. Traslado de piezas de cuba en cuba mediante el uso de medios mecánicos para la elevación y el transporte.		
(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición: En el momento de la medición las condiciones eran habituales.		
Documentación que se adjuntará a la medición		
(15) Certificado de calibración: Se adjunta informe de calibración N° 32062/02 Plano o Croquis. Se adjunta Croquis		(16)

Hoja 1/3



Gustavo F. Cabeza
 Ing. LABORAL - M. 41024

 Firma, aclaración y registro del
 profesional

PROTOCOLO DE MEDICION DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

(35) Razon Social: GALVID SRL			(36) C.U.I.T: 30 71062970 2
(37) Dirección: AREA INDUSTRIAL LARROQUE	(38) Localidad: LARROQUE	(39) CP: 2854	(40) Provincia: Entre Ríos

Análisis de los datos y mejoras a Realizar

(41) conclusión	(42) Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente
<p>Los valores obtenidos no superan los valores admisibles para trabajar sin protección auditiva. No es necesario tomar medidas de precaución durante las tareas de galvanizado</p>	<p>No es obligatorio el uso de Protección auditiva.</p>

Hoja 3/3



Gustavo F. Cobos
ING. LABORAL - M 41024

Firma, aclaración y registro del profesional interviniente

Medición de ruido (NSCE dBA)

Empresa: Galvid SRL
Sector: Galvanizado en caliente
Fecha: 19/12/2022

Esquema de medición

N° de medición	NSCE (dBA)	Lay Out
<div style="text-align: center; margin-top: 100px;">2</div> <div style="text-align: center; margin-top: 150px;">1</div>	<div style="text-align: center; margin-top: 50px;">78</div> <div style="text-align: center; margin-top: 100px;">74</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">CUBA FUSORA</div> <div style="text-align: center;">Sector de piletas y crisol (área de trabajo)</div> <div style="text-align: right; margin-top: 100px;">Oficina</div>
Puntos de medición	Resultados de la medición	Lay Out del sector


Gustavo F. Cabeza
ING. LABORAL - M. 41024

 Firma, aclaración y registro del profesional interviniente

ANEXO

INSTRUCTIVO PARA COMPLETAR EL PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

- 1) Identificación del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición de ruido (razón social completa).
- 2) Domicilio real del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 3) Localidad del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 4) Provincia en la cual se encuentra radicado el establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 5) Código Postal del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 6) C.U.I.T. de la empresa o institución.
- 7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado en la medición. Las mediciones de nivel sonoro continuo equivalente se efectuarán con un medidor de nivel sonoro integrador (decibelímetro), o con un dosímetro, que cumplan como mínimo con las exigencias señaladas para un instrumento Clase o Tipo 2, establecidas en las normas IRAM 4074 e IEC 804. Las mediciones de nivel sonoro pico se realizarán con un medidor de nivel sonoro con detector de pico.
- 8) Fecha de la última calibración realizada en laboratorio al instrumento empleado en la medición.
- 9) Fecha de la medición, o indicar en el caso de que el estudio lleve más de un día la fecha de la primera y de la última medición.
- 10) Hora de inicio de la primera medición.
- 11) Hora de finalización de la última medición.
- 12) Indicar la duración de la jornada laboral en el establecimiento (en horas), la que deberá tenerse en cuenta para que la medición de ruido sea representativa de una jornada habitual.
- 13) Detallar las condiciones normales y/o habituales de los puestos de trabajo a evaluar: enumeración y descripción de las fuentes de ruido presentes, condición de funcionamiento de las mismas.
- 14) Detallar las condiciones de trabajo al momento de efectuar la medición de los puestos de trabajo a evaluar (si son diferentes a las condiciones normales descritas en el punto 13).
- 15) Adjuntar copia del certificado de calibración del equipo, expedido por un laboratorio.
- 16) Adjuntar plano o croquis del establecimiento, indicando los puntos en los que se realizaron las mediciones. El croquis deberá contar, como mínimo, con dimensiones, sectores, puestos.
- 17) Identificación del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición de ruido (razón social completa).
- 18) C.U.I.T. de la empresa o institución.

INSTRUCTIVO PARA COMPLETAR EL PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL


- 19) Domicilio real del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 20) Localidad del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 21) Código Postal del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 22) Provincia en la cual se encuentra radicado el establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 23) Punto de medición: Indicar mediante un número el puesto o puesto tipo donde realiza la medición, el cual deberá coincidir con el del plano o croquis que se adjunta al Protocolo.
- 24) Sector de la empresa donde se realiza la medición.

- 25) Puesto de trabajo, se debe indicar el lugar físico dentro del sector de la empresa donde se realiza la medición. Si existen varios puestos que son similares, se podrá tomarlos en conjunto como puesto tipo y en el caso de que se deba analizar un puesto móvil se deberá realizar la medición al trabajador mediante una dosimetría.
- 26) Indicar el tiempo que los trabajadores se exponen al ruido en el puesto de trabajo. Cuando la exposición diaria se componga de dos o más períodos a distintos niveles de ruido, indicar la duración de cada uno de esos períodos.
- 27) Tiempo de integración o de medición, este debe representar como mínimo un ciclo típico de trabajo, teniendo en cuenta los horarios y turnos de trabajo y debe ser expresado en horas o minutos.
- 28) Indicar el tipo de ruido a medir, continuo o intermitente / ruido de impulso o de impacto.
- 29) Indicar el nivel pico ponderado C de presión acústica obtenido para el ruido de impulso o impacto, L_{Cpico} en dBC, obtenido con un medidor de nivel sonoro con detector de pico (Ver Anexo V, de la Resolución MTEySS 295/03).
- 30) Indicar el nivel de presión acústica correspondiente a la jornada laboral completa, midiendo el nivel sonoro continuo equivalente ($L_{Aeq,Tc}$, en dBA). Cuando la exposición diaria se componga de dos o más períodos a distintos niveles de ruido, indicar el nivel sonoro continuo equivalente de cada uno de esos períodos. (NOTA: Completar este campo solo cuando no se cumpla con la condición del punto 31).
- 31) Cuando la exposición diaria se componga de dos o más períodos a distintos niveles de ruido, y luego de haber completado las correspondientes celdas para cada uno de esos períodos (ver referencias 27 y 30), en esta columna se deberá indicar el resultado de la suma de las siguientes fracciones: $C1 / T1 + C2 / T2 + \dots + Cn / Tn$. (Ver Anexo V, de la Resolución MTEySS 295/03). Adjuntar los cálculos. (NOTA: Completar este campo solo para sonidos con niveles estables de por lo menos 3 segundos).

INSTRUCTIVO PARA COMPLETAR EL PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL.

- 32) Indicar la dosis de ruido (en porcentaje), obtenida mediante un dosímetro fijado para un índice de conversión de 3dB y un nivel sonoro equivalente de 85 dBA como criterio para las 8 horas de jornada laboral. (Ver Anexo V, de la Resolución MTEySS 295/03). (NOTA: Completar este campo solo cuando la medición se realice con un dosímetro).
- 33) Indicar si se cumple con el nivel de ruido máximo permitido para el tiempo de exposición. Responder: SI o NO.
- 34) Espacio para agregar información adicional de importancia.
- 35) Identificación del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición de ruido (razón social completa).
- 36) C.U.I.T. de la empresa o institución.
- 37) Domicilio real del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 38) Localidad del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 39) Código Postal del establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 40) Provincia en la cual se encuentra radicada el establecimiento, explotación o centro de trabajo donde se realiza la medición.
- 41) Indicar las conclusiones a las que se arribó, una vez analizados los resultados obtenidos en las mediciones.
- 42) Indicar las recomendaciones, después de analizar las conclusiones, para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.

ANEXO V – HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE ÁCIDO CLORHÍDRICO

		Hojas de Datos de Seguridad ÁCIDO CLORHÍDRICO	
Sección: 1.0	Documento N°: SD-MSDS-1005	N° de Revisión: 02	
Revisó: VL	Aprobó: LL	Fecha: 03/03/2008	Página: 1 de 5

1. Identificación del Producto y Empresa:

Nombre Comercial: Ácido Clorhídrico

Sinónimos: Ácido muriático – Solución de cloruro de hidrógeno

Descripción: Solución acuosa de cloruro de hidrógeno, obtenido por disolución de cloruro de hidrógeno. También se obtiene como producto secundario de la cloración de compuestos orgánicos. Líquido incoloro que humea al aire y de olor punzante. Puede ser amarillento por trazas de hierro, cloro o materia orgánica.

Proveedor: Proviser s.a.

5 de Agosto 3445
S2011NSM – Rosario
Santa Fe - Argentina

2. Composición / Ingredientes:

Nombre Químico: Ácido Clorhídrico

Fórmula química: HCl

Peso molecular: 36,46

Número CAS (Chemical Abstract Service): 7647-01-0

Contenido: Mínimo 32%

3. Identificación de Peligros:

El ácido clorhídrico es un líquido altamente corrosivo y dependiendo de la concentración y duración de la exposición, el daño puede ir desde irritación hasta ulceración y daño permanente.

Efecto agudos: La inhalación de vapores o nieblas es corrosiva al tracto respiratorio y puede causar necrosis del epitelio de la tráquea y de los bronquios, tos, temblor, úlceras.

La aspiración de líquido puede causar edema pulmonar, colapso pulmonar, enfisema y daño a los vasos sanguíneos pulmonares.

El contacto de la piel con soluciones de ácido clorhídrico puede causar quemaduras y úlceras.

Las salpicaduras pueden ocasionar daño permanente a los ojos.

La ingestión es poco probable, pero de ocurrir, ocasiona color gris a la lengua, corrosión de las membranas mucosas, esófago y estómago, náuseas, vómitos, sed intensa, diarrea, dificultades para tragar, colapso respiratorio y muerte.


Efectos crónicos: la exposición repetida o prolongada puede causar dermatitis, conjuntivitis, gastritis, fotosensibilización, ataque a los dientes.

La exposición repetida a nieblas de descapo de metales calentados puede causar sangrado de nariz y encías, ulceración de mucosas nasales y orales y sensibilización de la piel.

Clasificación según escala NFPA:

Salud: 3

Fuego: 0

		Hojas de Datos de Seguridad ÁCIDO CLORHÍDRICO	
Sección: 1.0	Documento N°: SD-MSDS-1005	N° de Revisión: 02	
Revisó: VL	Aprobó: LL	Fecha: 03/03/2008	Página: 2 de 5

Reactividad: 1

4. Primeros Auxilios:

Ojos: no permitir que la víctima cierre o resfrie los ojos. Levantar suavemente los párpados y enjuagar inmediatamente y en forma continua con gran cantidad de agua hasta llevar a emergencia médica.

Piel: quitar rápidamente la ropa contaminada. Enjuagar con agua por lo menos durante 15 minutos. Tratar la piel con solución de trietanolamina al 5%. En caso de piel enrojecida o ampollada, consultar al médico.

Ingestión: Si la persona esta consciente hacerla ingerir 1 o 2 vasos de agua para diluir el ácido. NO provocar el vómito. No dar nada de tomar si la persona esta inconsciente y/o con convulsiones. Llamar inmediatamente a la urgencia médica.

Inhalación: remover a la persona de la zona afectada al aire libre y si es necesario aplicar respiración artificial.

Nota para el médico: considere Rayos X de pecho para exposición aguda; el lavado de estómago con solución de Bicarbonato de sodio al 5% puede ser necesario.

5. Medidas de extinción:

Flash point (OC): producto no combustible

Temperatura de Autoignición: S/D

Límites de inflamabilidad en el aire:

Porcentaje Superior: S/D

Porcentaje Inferior: S/D

Medios de extinción de incendios: utilizar agentes de extinción para incendios grandes: polvo químicos secos triclase, espuma mecánica. Lluvia de agua para enfriar cuando sea necesario.

Peligro no usuales en caso de fuego o explosión: excesivo calor o contacto con muchos metales puede liberar gas hidrógeno que tiene límite de explosión entre 4 y 75%.


Productos de descomposición peligrosos: La descomposición térmica puede producir humo y vapores tóxicos e irritantes.

Procedimientos especiales para combatir incendios: debido a que el incendio puede causar productos de descomposición térmica, utilizar equipos de respiración autónomos, con máscara facial completa, operando con el modo de demanda de presión o presión positiva. Ropa protectora de lucha contra incendio estructural sólo protege en forma limitada.

Si es posible hacerlo sin riesgo, remover el contenedor de la zona de incendio, si ello no es posible enfriar con agua las paredes de los contenedores durante bastante tiempo, aún luego de extinguido el incendio.

6. Medidas en caso de Derrames:

En caso de derrame aislar y ventilar el área. Impedir la entrada y colocarse contra el viento. El personal involucrado en el operativo de limpieza debe tener equipo protector adecuado. Apagar todas las fuentes de ignición. Usar lluvia de agua para disminuir los vapores. Neutralizar el derrame con piedra caliza triturada, carbonato de

		Hojas de Datos de Seguridad ÁCIDO CLORHÍDRICO	
Sección: 1.0	Documento N°: SD-MSDS-1005	N° de Revisión: 02	
Revisó: VL	Aprobó: LL	Fecha: 03/03/2008	Página: 3 de 5

sodio, bicarbonato de sodio o cal. Luego de la neutralización mezclar pequeños derrames con tierra, arena, vermiculina u otro absorbente no combustible y colocar en contenedores adecuados para su disposición. Aislar las aguas residuales. En caso de grandes derrames contener en lugar apartado para su disposición.

7. Manipuleo y Almacenaje:

Manipular con cuidado y con protección adecuada (Ver sección 8)

Almacenar en un área fría, seca, bien ventilada y alejado de la luz solar directa o de fuentes de calor. Utilizar bombas o dispositivos adecuados durante la carga o descarga para minimizar el peligro de derrames.
Evitar el daño físico de los contenedores.

8. Control de Exposición / Protección Personal:

Límites de Exposición: ACGIH TLV/TWA 5 ppm
OSHA PEL 5 ppm

Protección personal: Para su uso y manipulación usar antiparras, protector facial, guantes de goma o PVC, botas de goma, delantal y ropa protectora para evitar el contacto con la piel y los ojos. Evitar el uso de lentes de contacto; las lentes blandas pueden absorber sustancias irritantes y todas las lentes las concentran.

Protección respiratoria: utilizar máscaras respiratorias aconsejadas por profesionales, de forma de proveer protección adecuada en las condiciones de trabajo.

Concentraciones < 50 ppm usar máscara con cartucho para gases ácidos

Concentraciones < 100 ppm usar máscara con protección facial completa y cartucho para gases ácidos.

Para trabajos de emergencia o no rutinarios (limpieza de derrames, reactores y tanques), utilizar equipos de protección completa, con aparatos de respiración autónomos.


Ventilación: mantener sistemas exhaustivos de ventilación local y general de forma de mantener los niveles de contaminación ambiental por debajo de los valores recomendados.

El ácido clorhídrico debe elaborarse en recipientes cerrados. Poner especial atención en la detención de fugas.

Dispositivos de Seguridad: disponer en el área duchas de seguridad y lavaojos.

9. Propiedades Físicas y Químicas:

1. Aspecto: líquido incoloro que humea al aire. Puede ser amarillento por trazas de hierro, cloro o materia orgánica.
2. Olor: punzante
3. Peso Específico: 1,50
4. Punto de fusión (10,81°C) : -17,14°C
(31,24°C): -46,2°C
5. Punto de Ebullición: -84,8°C – Descompone a 1782°C
6. Solubilidad en agua: 0°C : 8,23 g/l

		Hojas de Datos de Seguridad ÁCIDO CLORHÍDRICO	
Sección: 1.0	Documento N°: SD-MSDS-1005	N° de Revisión: 02	
Revisó: VL	Aprobó: LL	Fecha: 03/03/2008	Página: 4 de 5

60°C : 561 g/l

7. Otras solubilidades: Soluble en alcohol, benceno y éter. Insoluble en hidrocarburos
8. Presión de vapor: 4 atm a 17,8°C
9. Densidad (-26°C): 1,194
10. Densidad de vapor (aire=1): 1,257
11. Tensión superficial (118,16°C): 23
12. Umbral de olor: 0,1 a 5 ppm
13. Índice de refracción (solución 1N a 18°C): 1,34168
14. Potencial de ionización: 12,74 eV
15. Forma azeótropo a 20% de HCl, 108,58°C y 760 mm Hg

10. Estabilidad y Reactividad:

Estabilidad: El ácido clorhídrico posee alta estabilidad térmica (descompone a 1782°C).

Condiciones a evitar: contacto con álcalis fuertes y otros productos incompatibles

Polimerización peligrosa: No se produce polimerización, a menos de contactarlo con aldehídos o epóxidos.

Productos de descomposición: la descomposición térmica oxidativa produce humo tóxicos de cloro y gas Hidrógeno explosivo.

Incompatibilidad química: polimeriza en contacto con aldehídos o epóxidos, ataca a la mayoría de los metales (excepto mercurio, plata, oro, platino, tantalio y algunas aleaciones), ataca también a algunos plásticos, goma y recubrimientos. Reacciona explosivamente con alcoholes más cianuro de hidrógeno, permanganato de potasio. Combustiona en contacto con flúor y acetilidas metálicas. Es incompatible con anhídrido acético, 2-aminoetanol, hidróxido de amonio, fosforo de calcio, ácido clorosulfónico, 1,1-di-fluoretileno, etilendiamina, etilenimina, óleum, ácido perclórico, β-propiolacetona, óxido de propileno, hidróxido de sodio, perclorato de plata más tetracloruro de carbono, ácido sulfúrico, fosforo de uranio, carburo de calcio, bromuro de magnesio, sulfato mercúrico y cloro más dinitroanilina.

11. Información toxicológica:

Toxicidad aguda: TC_{LO} (rata, inhalación): 450 mg/m³/ 1 hs.

LD₅₀(conejo, oral): 900 mg/Kg efectos tóxicos no revisados

Conejo, ojo, 100 mg: causa irritación moderada

LC_{LO}(Hombre, inhalación): 1300 ppm/30 min efectos tóxicos no revisados

Mutagenesis: S/D

Carcinogénesis: No


12. Información Ecológica:

Valores ecotoxicológicos: Trucha, LC₁₀₀: 10 mg/l/24 hs.

Camaron, LC₅₀: 100 a 300 ppm

Estrella de Mar, LC₅₀: 100 a 330 mg/l/48 hs.

Cangrejo de Tierra, LC₅₀: 240 mg/l/48 hs.

		Hojas de Datos de Seguridad ÁCIDO CLORHÍDRICO	
Sección: 1.0	Documento N°: SD-MSDS-1005	N° de Revisión: 02	
Revisó: VL	Aprobó: LL	Fecha: 03/03/2008	Página: 5 de 5

Toxicidad crónica a las plantas: 100 ppm
 Daño a la irrigación de granos a 350 mg/l

13. Consideraciones de eliminación:

Disposición: neutralizar a pH 5,5 a 8,5 antes de disposición. Deben observarse los métodos de eliminación aprobados por las autoridades nacionales y locales.

14. Información de Transporte:

Nombre para transporte: Solución de Ácido Clorhídrico
 Numero de Clase: 8
 Número de UN/ONU: 1789
 Rótulo: Corrosivo
 Grupo de Embalaje: II
 Ficha de Intervención: 130



15. Información Regulatoria:

Clasificado como material corrosivo. No está clasificado como extremadamente peligroso.
 Figura en el Listado del Reglamento de Materiales Peligrosos de la República Argentina.

16. Otras informaciones:

La información suministrada en esta cartilla se considera adecuada y confiable, otorgándose la misma de parte de Proviser S.A. sin garantía o responsabilidad por su aplicación por parte de los usuarios y las consecuencias que pudieran originar.

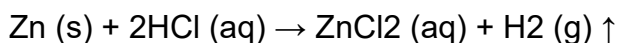
COPIA CONTROLADA ELECTRÓNICAMENTE

ANEXO VI - REACCION QUIMICA ENTRE ÁCIDO CLORHIDRICO Y ZINC

Al hacer reaccionar el zinc con el ácido clorhídrico se puede observar que se genera una reacción del tipo óxido-reducción exotérmica donde el zinc, al entrar en contacto con el ácido clorhídrico, se oxida y, a la inversa, el ácido (en realidad el protón del ácido H⁺) se reduce. De dicha reacción se obtiene como producto final generación de calor, cloruro de zinc y gas hidrógeno³².

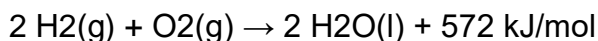
Es muy importante conocer ésta reacción ya que el hidrógeno es altamente explosivo y es por eso que nunca se debe producir dicha reacción de otra manera que no sea controlada en un laboratorio.

Ecuación química ajustada.



El gas hidrógeno está compuesto por moléculas biatómicas compuestas por dos átomos de hidrógeno; a temperatura ambiente es un gas inflamable, incoloro e inodoro.

El hidrógeno gaseoso es muy inflamable y arde en concentraciones muy bajas en aire (4 % de H₂). La entalpía de combustión del hidrógeno es -286 kJ/mol, y la reacción de combustión es la siguiente:



Cuando se mezcla con oxígeno en un amplio rango de proporciones el hidrógeno explota. En el aire, el hidrógeno arde violentamente. Las llamas de oxígeno e hidrógeno puro son casi invisibles al ojo humano, como se constata al ver lo tenues que son las llamas de los motores principales de las lanzaderas espaciales

Especificaciones técnicas del hidrógeno

- ICSC: 0001
- UN:1049
- CE:001-001-00-9
- Punto de ebullición: - 252,8 °C
- Muy poco miscible en agua
- Temperatura de auto ignición 580 °C
- Punto de congelación: - 252,9 °C
- Temperatura crítica: - 240,9 °C

ANEXO VII – CERTIFICADO GAS NEA

COMUNICACIÓN TERMINACION DE TRABAJOS

INSPECCION: PARCIAL / TOTAL

Corresponde a Proyecto N°.....
 Industria: GALVID
 Calle: LOTE N° 04 AREA INDUSTRIAL N° 870 A/B Loc:.....
 Instalador: VILLANEA TERNICHA GASTON Mat. N°: 2367
 Dirección: AV. DELO TURADO 333 Loc: CUNERQUIYCHU
 Teléfono: 03946 423663 15457461

Certifico haber terminado la instalación interna en la firma de la calle de referencia. Declaro bajo juramento que las mismas han sido ejecutadas en un todo de acuerdo con las Disposiciones y Normas vigentes en Gas NEA S.A., efectuando las pruebas de resistencia y hermeticidad a distintos tramos según el detalle que sigue, no acusando pérdidas a las presiones de prueba exigidas y controlando el buen funcionamiento de las ventilaciones de los distintos artefactos. Asimismo, certifico la calidad de los materiales declarados en plano aprobado e instalados en obra.

TRAMO	Prueba		
	presión (Bar M)	fluido utilizado	duración (Hs.)
<u>TRAMO PRH HASTA QUICHU</u>	<u>2 BAR</u>	<u>aire</u>	<u>2</u>

Por la presente me hago responsable de los trabajos ejecutados, conforme a las prescripciones del Código Civil, como así también de todo reclamo por los mismos, comprometiéndome a repararlos de inmediato y a mi exclusivo cargo. Asimismo, me responsabilizo por todos los daños y perjuicios provenientes de accidentes que ocurran en las instalaciones por defectos o deficiencias de los trabajos realizados tanto en lo que respecta al usuario o a terceros. Me notifico por la presente que el posterior suministro de gas a la instalación por parte de GAS NEA S.A. no me desista de la responsabilidad asumida por los trabajos realizados.

Form-010

NOMINA DE ARTEFACTOS COLOCADOS					
POSICION	TIPO	CANTIDAD	MARCA	m3/h	MAT. APROB.
1	QUEMADOR Nº 9837	1	EDA 93	32,25	BV6-0080
2	QUEMADOR Nº 9836	1	EDA 93	32,25	BV6-0080

LARROQUE ERNESTO 30/04/17
 Lugar y Fecha

Villanueva Federico Gastón
 Maestro Mayor de Obras
 Mat. N° 6.2131
 F. N. N° 2367
 Firma del Marceño

CONFORMIDAD DEL PROPIETARIO


FIRMA: 
 ACLARACION: ANGELO ERNESTO IRIGUIEN
 DOCUMENTO DE IDENTIDAD: SU 10753840

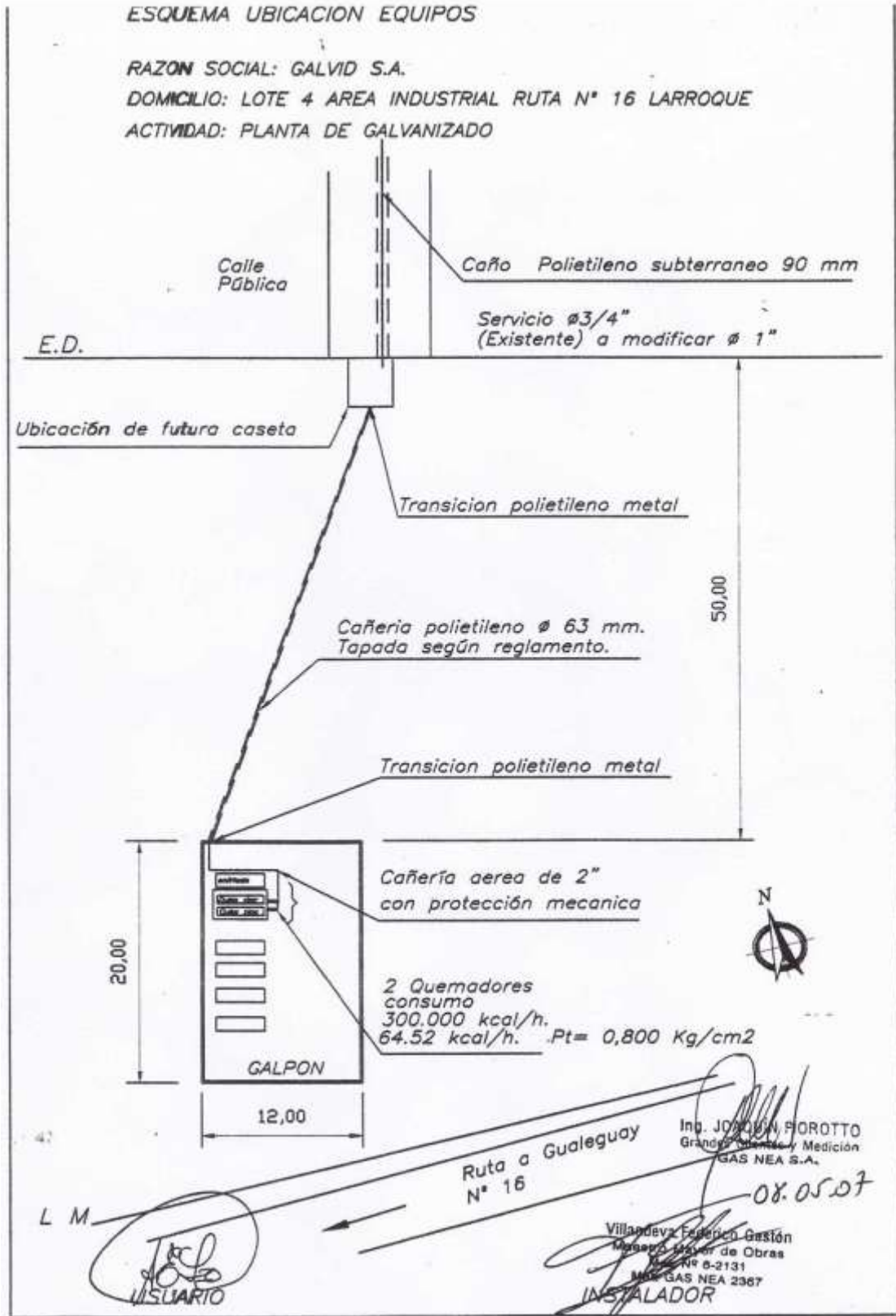
CONFORME

INSPECCION

OBSERVADA

Fecha: 30,04,17

Firma: 
 Ing. JOAQUIN MORITTO
 Grandes Clientes y Mediciones
 GAS MEA S.A.
 Aclaración



ANEXO IIX – MEDICIÓN PUESTA A TIERRA

MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA

Fecha de la medición: 14 - 09 - 2022

Solicitante: Ing. Sergio De Luca

Razón Social: GALVID SRL

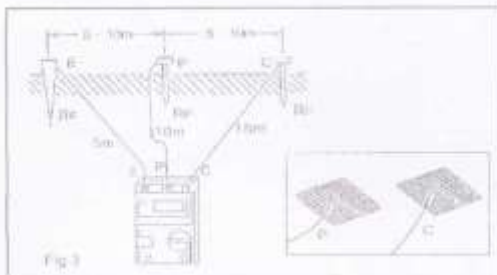
Domicilio: Área Industrial Larroque

Profesional Actuante: Ingeniero Gustavo Fabián Cabeza- Ingeniero Electromecánico MAT. 41025 – Ingeniero Laboral MAT. 41024 CIEER.

Localización de la medición: se trata de la medición de la puesta a tierra general ubicada en un lateral del galpón de montaje.

Instrumento utilizado: Telurímetro Digital TES 1605 Serie N° 121110071 – Fecha de calibración: 06 - 07 - 2022. Validez de la calibración: 1 año.

Método de medición: se utiliza el método de las dos jabalinas auxiliares, siguiendo lo establecido por la norma IRAM 2281 parte II (Código de Práctica para Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos - Guía de Mediciones de Magnitudes de Puesta en Tierra - El método de medición utilizado es el descrito en la Norma como "Método de cuido de tamaño" (IRAM 2281 ítem 6.2.4 - edición de diciembre de 1986).



PASOS DE LA MEDICIÓN, VALORES Y RESULTADOS

Variable medida	Valor	Resultado
Calibración	0	OK. Se verifica el cero del instrumento antes de la medición
Tensiones residuales de tierra	0 Voltios	OK. Se admite hasta 5voltios para realizar la Medición.
Medición de la resistencia de tierra.	3,71 ohmios ± 3%	OK. Se acepta un valor de hasta 5 ohmios.
Observaciones:	La medición se realizó en el conductor de puesta a tierra.	

Nota: La puesta a tierra cumple con la normativa vigente, se recomienda un control periódico y una medición anual.

Ing. Gustavo F. Cabeza

CAPÍTULO 8

Agradecimientos

Y

Referencias
bibliográficas

CAPÍTULO 8

AGRADECIMIENTOS.

A las autoridades de la Universidad FASTA y, a través de ellos, a todos los docentes por los conocimientos y experiencias transmitidas, a los Tutores por su atención y guía permanente dispuesta para el desarrollo del trabajo final y a todo el personal de la Universidad que me acompañó de algún u otro modo durante mi recorrido.

A las autoridades y trabajadores de la empresa GALVID SRL que me abrieron sus puertas y compartieron tiempo, conocimientos y experiencias permitiéndome conocerlos y poder realizar el trabajo.

A mi familia, padre, madre y hermanos.

A mi compañera de vida, Fernanda.

A todos ustedes, muchas gracias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ley 19587 Dec. 351, Higiene y seguridad en el trabajo, Versión 1.8 – 1ª impresión: enero 2011
- Ley 24557 – Ley de Riesgos de Trabajo
- IRAM 3801, Sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, guía de aplicación – Primera edición 18/12/1998
- IRAM 2281, Código de práctica para puesta a tierra de sist. Eléctricos - Edición diciembre de 1986.
- NAG 201, Gas del Estado Argentina - Editado en 1989
- I.N.S.H.T: Análisis de riesgos mediante el árbol de sucesos. NTP-328-1993.
- Manual de Protección Contra Incendios (NFPA), cuarta edición en castellano 1993, editorial MAFRE.
- ING. NESTOR A. BOTTAS; Los Accidentes de trabajo – Segunda edición, Enero 2018 - Editorial Red Proteger. ISBN 978-987-4035-04-2
- CORTÉZ DÍAZ J M.; Seguridad e Higiene del Trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Ed. Alfaomega, Madrid. 3ª edición. 2001.
- FERNANDEZ-RIOS M, Análisis y descripción de Puestos de trabajo. Madrid. Díaz de Santos.1995. SBN 10: 8479782293
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO; Inspección de seguridad y salud en el trabajo: módulo de formación para inspectores. Edición en español ISBN: 978-922-330935-0 (Año 2017)
- SRT. Resolución Nº 37/2010: Exámenes Médicos en Salud. Buenos Aires. Boletín oficial. Buenos Aires. 2010.
- Norma IRAM 3800/1998. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Buenos Aires. 1998.
- SRT. Resolución Nº 523/07: Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Buenos Aires. 2007.
- Documentos internos de la empresa
- Historia de la empresa

- Hoja de seguridad de ácido clorhídrico – Proviser SA
- Manual de prevención de riesgos laborales, editado por HC energía en Oct. 2007
- INSHT, nº NTP 400 - Corriente eléctrica: efectos al atravesar el organismo humano
- UNE 20-572-92 Parte 1 (equivalente a CEI 479-1: 1984) Efecto de la corriente eléctrica al pasar por el cuerpo humano. Aspectos generales.
- CEI/IEC 479-1: 1994 Effets of current on human beings and livestock. Part 1: General aspects Third edition 1994-09.
- European Agency for Safety and Health at Work.
- Prevención y mitigación de COVID-19 en el trabajo para pequeñas y medianas empresas: Lista de comprobación y manual de comprobación; Oficina Internacional del Trabajo – Ginebra: OIT, 2020.
- OMS - COVID-19 Weekly Epidemiological Update, Edición nº 136. 30 de Marzo 2023.
- Resolución 1849/2022 - MINISTERIO DE SALUD, 29 de Septiembre de 2022

Páginas Web consultadas.

- <https://www.youtube.com/watch?v=yOS45xk-58M> (Video sobre la reacción ácido-zinc)
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Dihidr%C3%B3geno> (información sobre el gas hidrógeno)
- <http://juliolarrodera.blogspot.com.ar/2013/01/reaccion-del-zinc-con-el-acido.html> (Información sobre la reacción ácido clorhídrico y zinc)
- http://www.asimet.cl/galvanizado_b.htm (Información sobre el galvanizado en caliente)
- <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus->

2019/advice-for-public (Información sobre COVID 19 - OMS)

- **<https://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus/medidas-prevencion/generales/conducta>** (Ministerio de salud de la Nación Argentina, recomendaciones generales sobre prevención de COVID-19)