



**UNIVERSIDAD FASTA**  
DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMAS DE AQUINO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo**

**PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

***Plan de Higiene y Seguridad de la empresa "FERVA S.A."  
dedicada a la fabricación Partes para transporte de fluidos Líquidos.***

**Cátedra – Dirección:**

Prof. Titular: Ing. Carlos D. Nisenbaum

**Alumno:**

Alejandro Fernando Castillo

Fecha de Presentación: 18 de Agosto 2015

**Título:**

**PLAN DE HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL DE LA EMPRESA**

**“FERVA S.A.”**

**DEDICADA A LA FABRICACION DE PARTES PARA EL TRANSPORTE DE  
FLUIDOS LIQUIDOS.**



## INDICE

1 - INTRODUCCION .....	13
1.1 - GRUPO DEMA Y EL PACTO MUNDIAL .....	
1.2 - FERVA S.A.....	14
2 – CIRCUITO DE PROCESAMIENTO.....	15
2.1 – POLIPROPILENO COPOLÍMERO RANDOM (tipo 3).....	17
2.2 - PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL PPCR .....	
3 - RESUMEN .....	18
4. - OBJETIVO GENERAL .....	20
5. - OBJETIVO ESPECIFICO .....	
6. - DATOS DE LA EMPRESA .....	
7. - Introducción.....	25
7.1 - Plásticos .....	26
7.1.1 - Reciclaje de los Plásticos.....	
7.1.2 - Alternativas de Reciclaje y Recuperación .....	
7.2 - LPG (Gas Licuado de Petróleo).....	28
7-3 - Problemas Con el Reciclaje de los Plásticos.....	
7.4 - Tipos de Plásticos Reciclables .....	29
7.4.1 - PET (Politereftalato de etileno) .....	31
7.4.2 - PEHD (Polietileno de alta densidad) .....	
7.4.3 - PVC (Vinílicos o Cloruro de Polivinilo) .....	32
7.4.4 - PELD (Polietileno de baja densidad).....	
7.4.5 - PP (Polipropileno) .....	
7.4.6 - Espumaflex (PS) (Poliestireno) .....	33
7.5 - Procesamiento Mecánico de los Plásticos.....	
7.6 - Piscinas o Tanques de Lavado.....	35
8 Procedimiento de inyección.....	36
8.1 - Definición.....	
8.2 - El ciclo de inyección .....	37
9 - SISTEMAS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIA .....	40
9.1 - ¿Cómo se consigue esta protección?.....	
9.2 - ¿Donde se encuentran las principales seguridades? .....	41



9.3 - La puerta de protección del grupo de inyección. ....	42
9.4 - Material Para reciclar:.....	42
10. - ANALISIS DEL PUESTO DE TRABAJO .....	47
10.1 - CHECK LIST - SECTOR MOLIENDA.....	49
10.2 - CHECK LIST - ELEMENTOS DE PROTEC. PERSONAL .....	49
10.3 - IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS .....	
10.3.1 - Accidente de trabajo .....	
10.3.2 - Peligro.....	50
10.3.3 - Evaluación de riesgos .....	
10.3.4 - Riesgos Laborales .....	51
11 - MEDICIÓN DE RUIDO (Molino).....	54
11.1 - Presentación.....	
11.2 - Objetivo .....	55
11.3 - Marco Legal.....	55
11.4 - Método de trabajo.....	
11.5 - Características de la actividad.....	57
11.6 - Medición de Ruido en el Ambiente Laboral .....	
11.7 - Protocolo de Medición .....	59
11.8 - Conclusiones .....	62
11.9 - Recomendaciones .....	63
11.9.1 - Tipo Orejeras o Copa:.....	64
12 - METODO RULA.....	65
12.1 - Evaluación rápida de la extremidad superior.....	
12.2 - B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS .....	69
12.3 - Resultado del análisis Método RULA .....	73
13 - EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	
13.1 - MATRIZ DE RIESGOS .....	
13.1.1 - Gravedad .....	74
13.1.2 - Accidentes .....	
13.1.3 - Impactos leves: .....	
13.1.4 - Accidentes moderados:.....	75
13.1.5 - Impactos moderados:.....	



13.1.6 - Accidentes graves:.....	
13.1.7 - Impactos graves:.....	
13.2 - Probabilidad.....	76
13.3 - SOLUCIONES TÉCNICAS Y/O MEDIDAS CORRECTIVAS.....	77
13.4 - MEDIDAS CORRECTIVAS .....	79
13.5 - MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS.....	79
13.5.1 - Inhalación.....	80
13.5.2 - Contacto con la piel.....	
13.5.3 - Contacto con los ojos.....	
13.5.4 - Ingestión .....	
13.6 - MEDIDAS CONTRA EL FUEGO .....	
13.6.1 - Agentes de extinción.....	
13.6.2 - Procedimientos especiales .....	
13.6.3 - Equipo de protección personal.....	
13.6.4 - Productos peligrosos que se liberan de la combustión: .....	81
13.7 - MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS.....	
13.7.1 - Equipo de protección personal para atacar la emergencia .....	
13.7.2 - Precauciones a tomar para el medio ambiente .....	
13.7.3 - Método de limpieza .....	
13.7.4 - Método de eliminación de desechos .....	
13.8 - MANIPULACIÓN .....	
13.8.1 - Medidas de orden técnico .....	
13.9 - ALMACENAMIENTO.....	82
13.9.1 - Medidas de Orden Técnico .....	
13.9.2 - Condiciones de Almacenamiento.....	
13.10 - MANUAL DE PROCEDIMIENTO - MOLINO .....	82
13.11 - ESTUDIO DE COSTOS DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS.....	89
13.11.1 - Costos Directos:.....	90
13.11.2 - Costos Indirectos: .....	
13.12 - CONCLUSIONES TEMA 1 .....	91
14 - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	94
14.1 Definiciones .....	95



14.1.1 - Fuego:.....	
14.1.2 - Triángulo de fuego: .....	
14.1.3 - Tetraedro del fuego.....	96
14.1.4 - Combustible (Agente reductor) .....	
14.1.6 - Comburente (Agente oxidante) .....	96
14.1.7 - Calor (Temperatura de ignición).....	
14.1.8 - Temperatura de inflamación .....	
14.1.9 - Temperatura de combustión o ignición .....	
14.1.10 - Temperatura de auto combustión o auto ignición .....	
14.2 - Reacción en cadena .....	
14.3 - Clases de fuego.....	99
14.4 - Hidrantes .....	99
14.4.1 - Sectorización en locales .....	
14.4.2 - Sector de incendio .....	100
14.4.3 - Cantidad y posición de los hidrantes:.....	
14.4.4 - Procedimiento a seguir .....	102
14.5 - Determinación de la forma de la red.....	105
14.6 - Diámetros de las cañerías .....	106
14.6.1 - Red de Anillo Clase I (Hidrante de 2½” – 64 mm).....	107
14.6.2 - Redes Tipo Anillo Sin Ramificaciones.....	108
14.6.3 - Redes Tipo Anillo Con Ramificaciones .....	
14.6.4 - Cañería Alimentadora .....	
14.6.5 - Cañería Elevadora .....	110
14.6.6 - Reserva de Agua .....	110
14.6.7 - Caudal de Funcionamiento .....	111
14.6.8 - Caudal para Cañería Elevadora.....	112
14.6.9 - Para sistemas combinados .....	113
14.7 - Presiones en los hidrantes .....	113
14.7.1 - Determinación de la presión nominal en la impulsión .....	
14.7.2 - Problema resuelto (Anteproyecto red de hidrantes) .....	115
14.8. - Diseño de la red de incendios .....	
14.8.1 - Ubicar el hidrante más desfavorable hidráulicamente.....	118



14.8.2 - Definición Aspectos Constructivos Básicos .....	119
14.9 - Análisis de sistema contra incendios - hidrantes .....	
15 - EXTINTORES .....	122
15.1 - Tipo y clasificación de los extintores.....	
15.1.1 - Extintores de agua .....	123
15.1.2 - Extintores de espuma (AFFF) .....	
15.1.3 - Extintores de dióxido de carbono .....	
15.1.4 - Extintores de Polvo químico seco triclase ABC.....	124
15.1.5 - Extintores a base de reemplazantes de los halógenos .....	
15.1.6 - Extintores a base de polvos especiales para la clase D .....	
15.1.7 - Extintores a base de agua pulverizada .....	125
15.1.8 - Extintores para fuegos de la clase K.....	
15.1.9 - Análisis de Cantidad de extintores por m2.....	126
15.2 - Verificación y mantenimiento.....	
15.3 – Disposición de extintores en planta .....	128
15.4 - Identificación de riesgos existentes .....	129
15.4.1 - Carga de fuego .....	130
15.4.2 - Clasificación de los materiales según su combustión .....	131
15.4.3 - Resistencia al fuego.....	132
15.4.4 - Potencial extintor.....	
15.4.5 - Conclusiones y Recomendaciones .....	134
15.5 - Evaluación de los riesgos .....	135
15.5.1 - Condiciones de situación .....	135
15.6 - Condiciones de construcción.....	
15.6.1 - Condiciones específicas de construcción: .....	137
15.7 - Condiciones específicas de extinción .....	141
15.8 - Determinación condiciones de la Industria .....	142
15.9 - Conclusiones y Recomendaciones.....	
15.9.1 - Conclusiones.....	
15.9.2 - Recomendaciones .....	143
15.10 - Medidas preventivas.....	
15.10.1 - Lista de chequeo.....	144



15.10.2 - Plan de Evacuación .....	
15.10.3 - Código de sirenas .....	146
15.10.4 - Medidas a tomar .....	
15.10.5 - Primeros Auxilios.....	148
15.11 - Conclusiones .....	149
16. RIESGO ELECTRICO .....	150
16.1 - Definiciones.....	
16.1.1 - Circuito eléctrico.....	
16.1.2 - Niveles de tensión.....	
16.1.3 - Voltaje o tensión eléctrica .....	
16.1.4 - Intensidad de corriente eléctrica .....	
16.1.5 - Resistencia eléctrica .....	151
16.1.6 - Conductor .....	
16.1.7 - Aislante .....	
16.1.8 - Disyuntor Diferencial .....	
16.1.9 - Llave termomagneticas .....	
16.1.10 - Tablero eléctrico.....	152
16.1.11 - Tomacorriente .....	
16.2 - Causas más frecuentes de accidentes .....	
16.2.1 - Factores directos de circulación de corriente en el organismo .....	153
16.3 - Frecuencia y forma de la corriente .....	
16.4 - Tiempo de contacto .....	
16.4.1 - Trayectoria de la corriente .....	154
16.4.2 - Efectos de la circulación de corriente por el organismo .....	
16.5 - Clasificación de los conductores eléctricos .....	156
16.5.1 - Nivel de Tensión .....	
16.5.2 - Componentes .....	
16.5.3 - Número de conductores.....	156
16.5.4 - Materiales empleados .....	
16.5.5 - Flexibilidad del conductor.....	
16.5.6 - Aislamiento del conductor .....	
16.6 - Elementos de protección personal .....	



16.6.1 - Medidas de prevención para evitar accidentes eléctricos .....	157
16.7 - Análisis de la empresa.....	
16.8 - Conclusión.....	159
17 - SEÑALIZACION.....	161
17.1 - Introducción .....	
17.2 - Antecedentes.....	
17.3 - Justificación .....	162
17.4 - Objetivos.....	163
17.5 - Objeto de estudio .....	
17.6 - Señales de seguridad e higiene .....	164
17.6.1 - Señalización de la empresa .....	165
17.6.2 - Técnicas de señalización .....	
17.6.3 - Condiciones generales.....	166
17.6.4 - Obligaciones del patrón .....	167
17.7 - Señales de seguridad e higiene .....	
17.7.1 - Formas geométricas .....	
17.7.2 - Señalización óptica .....	168
17.8 - Colores de seguridad.....	169
17.9 - Señales en forma de panel.....	171
17.9.1 - Características .....	
17.9.2 - Requisitos de utilización.....	
17.10 - Tipos de señales .....	
17.11 - Señales luminosas.....	179
17.12 - Características y requisitos.....	
17.13 - Señalización acústica .....	
17.14 - Resultado y discusión.....	180
17.15 - Conclusiones .....	181
17.16 - Recomendaciones.....	
18. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL.....	184
18.2 - Capacitación en materia de S. H. L. ....	188
18.2.1 - Objetivos del “Programa Anual de Capacitación” .....	
18.2.2 - Objetivo general .....	



18.2.3 - Capacitación al personal.....	
18.2.4 - Destinatarios de la capacitación.....	190
18.2.5 - Definición del tipo de capacitación.....	
18.3 - Detalle de contenidos del “Programa Anual de Capacitación.....	191
18.3.1 - Capacitación para nivel superior (Jefe de Planta y Jefe de adm.) .....	
18.3.2 - Capacitación para Mandos Medios (Supervisores y Encargados) .....	
18.3.3 - Capacitación para Operarios de Producción.....	192
18.4 - Metodología de enseñanza .....	196
18.4.1 - Soportes y Recursos.....	197
18.4.2 - Modelo de evaluación .....	200
18.4.3 - Inspecciones de Seguridad (Plan mensual).....	201
19 PROCEDIMIENTO DE INSPECCIONES DE SEGURIDAD.....	202
19.1 - Objeto.....	
19.2 - Ámbito de aplicación.....	
19.3 - Tipos de inspecciones .....	
19.4 - Metodología a seguir .....	203
19.4.1 - Preparación de la Inspección.....	
19.4.2 - Comunicación de riesgos por parte de algún trabajador.....	
19.5 - Informe de la visita.....	204
19.6 - Estadística e investigación de accidentes laborales.....	
20. GUÍA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.....	205
20.1 - Finalidad .....	
20.2 - Ámbito de aplicación.....	
20.3 - Responsabilidades .....	
20.4 - Metodología.....	207
21. METODO DEL ARBOL DE CAUSAS .....	
21.1 - Primera.....	208
21.1.1 - Recolección de la información. ....	
21.2 - Segunda fase: Construcción del árbol de causas.....	209
21.2.1 - Confeción del árbol de causa.....	209
21.3 - Tercera fase: .....	212
21.3.1 - Administrar la información.....	



21.3.2 - Descripción del accidente .....	212
21.3.3 - Lista de hechos corroborados .....	213
21.4 - Interpretación del “Árbol de causas” elaborado .....	214
21.5 - Lugar físico del accidente .....	218
21.6 - Forma del accidente: .....	
21.7 - Naturaleza de la lesión .....	219
22. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL .....	219
22.1 - Objeto .....	
22.2 - Ámbito de aplicación .....	
22.3 - Normativa marco .....	
22.4 - Elementos de Protección Personal .....	
22.5 - Desarrollo .....	221
23 PROCEDIMIENTO DE “TRABAJO SEGURO” .....	227
23.1 - Objetivos .....	
23.2 - Ámbito de aplicación .....	
23.3 - Normativa marco .....	
23.4 - Normativa derogada .....	228
23.5 - Vigencia .....	
23.6 - Disposiciones generales y transitorias .....	
23.7 - Contenido Decálogo de la seguridad .....	
23.7.1 - Orden y limpieza .....	229
23.8 - Elementos de protección individual (E.P.P.) .....	
23.8.1 - Herramientas manuales .....	230
23.8.2 - Escaleras de mano .....	230
23.8.3 - Trabajos Eléctricos .....	
23.8.4 - Riesgos químicos .....	232
23.8.5 - Riesgo de incendios .....	232
23.8.6 - Emergencias .....	
23.8.7 - Accidentes .....	233
23.9 - Prevención de accidentes “in itinere” .....	
23.10 - Causas de los accidentes in itinere .....	235
23.11 - Riesgos en la vía pública .....	



23.11.1 - Riesgo eléctrico.....	236
24 CONCLUSIONES.....	237
24.1 - Resultados esperados .....	237
25 PLANES DE EMERGENCIA .....	
25.1 - Introducción .....	
26 PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS .....	240
26.1 - Política de emergencia .....	
26.2 - Introducción .....	240
26.3 - Marco legal .....	
26.4 - Objetivos Del Plan .....	
26.5 - Niveles de actuación o respuesta.....	242
26.6 - Alarma y comunicaciones.....	243
26.7 - Comunicaciones externas .....	243
26.8 - Coordinación de la emergencia .....	
26.8.1 - Coordinador General de Emergencias.....	
26.8.2 - Grupos de apoyo.....	244
26.8.3 - Jefes de sección .....	245
26.8.4 - Personal de Fábrica.....	
26.8.5 - Personal de Vigilancia.....	246
26.9 - Guías de procedimientos operativos (G.P.O.) .....	
26.9.1 - G.P.O. - Actuación ante emergencias.....	
27 INSPECCIONES DE SEGURIDAD .....	247
27.1 - Programa de auditorías de seguridad.....	
27.1.1 - Objetivo .....	
27.1.2 - Definiciones .....	
27.1.3 - Desarrollo.....	
27.1.4 - Calificación de las condiciones de trabajo .....	249
27.1.5 - Promedio de las condiciones de trabajo .....	249
28. CONCLUSIONES GENERALES.....	250
29. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	252
30. AGRADECIMIENTOS .....	253
31. ANEXOS - ORGANIGRAMA FERVA S.A. ....	254

## 1 - INTRODUCCION

Hoy, **Grupo DEMA** es una estructura industrial y comercial conformada por DEMA S.A, **FERVA S.A.** y una importante representación comercial en Brasil. Cuenta con tres plantas industriales y un gran depósito de productos terminados.

Fundada en la década del 50 por Vicente Chies y Guido De Giusti, la empresa **DEMA** creció, en principio, como fundición de hierro hasta convertirse en una de las principales proveedoras de piezas para la industria automotriz, naval, aérea, agraria, minera, petrolera, de máquinas - herramientas y de la energía eléctrica.

En la década del 60 y sin abandonar su rol de proveedor industrial, **DEMA** se especializa en la producción de accesorios de fundición maleable para la conducción de agua y gas. Años después, con la adquisición de **Fundiciones San Javier**, el grupo empresario así conformado, pasa a liderar ampliamente este mercado.

El énfasis puesto en la calidad de toda su producción industrial abrió, para el **Grupo DEMA**, las puertas de los mercados más exigentes, tanto en Europa como en los Estados Unidos y Latinoamérica.

La actividad principal de **DEMA S.A.** es la metalurgia: fundición de hierro. Y la actividad central de **FERVA S.A.** es la producción y comercialización de sistemas para la conducción de agua y gas en plástico y metal, como empresa líder del mercado argentino.

Todos los sistemas de conducción de fluidos producidos por **Grupo DEMA** tienen garantía por 50 años, complementada por una póliza de seguro de responsabilidad civil.

### 1.1 - GRUPO DEMA Y EL PACTO MUNDIAL

Hace más de dos años, el Grupo Dema, vanguardia tecnológica en la conducción de fluidos, adhirió al Pacto Mundial.

El Pacto Mundial es una iniciativa voluntaria, en la cual las empresas se

comprometen a alinear sus estrategias y operaciones con diez principios universalmente aceptados en cuatro áreas temáticas: derechos humanos, estándares laborales, medio ambiente y anti-corrupción. Por su número de participantes (6.000 en más de 135 países) el Pacto Mundial es la iniciativa de ciudadanía corporativa más grande del mundo.

El Grupo Dema comparte la convicción de que las prácticas empresariales basadas en principios universales contribuyen a la construcción de un mercado global más estable, equitativo e incluyente que fomenta sociedades más prósperas, ya que las empresas, el comercio y la inversión son pilares esenciales para la paz y prosperidad.

## 1.2 - FERVA S.A

**FERVA S.A.**, empresas pertenecientes al Grupo Dema, cuenta con dos plantas industriales en la provincia de BS. AS, en la localidad de Haedo y San Justo y una tercera planta industrial en la provincia de San Juan, objeto de nuestro estudio.

**FERVA S.A.** San Juan, se encuentra ubicado en el departamento de Chimbas, en Avenida Benavides 4215 (este). En este predio se lleva a cabo la fabricación tanto de piezas para transporte de fluidos líquidos como reguladores de gas.

Las instalaciones de FERVA S.A. fueron adquiridas en el año 1986, siendo favorecidos en dicha ocasión por un programa de empresas con promoción industrial, dándole el puntapié inicial para su incorporación como una nueva sucursal de FERVA S.A.

En un comienzo se tuvo que iniciar la edificación de oficinas, galpones, sala de mantenimiento, depósitos, sistema de enfriado, entre otros, dado que en el predio, con anterioridad a Ferva S.A. funcionaba una industria papelera de muy precarias instalaciones edilicias.

## 2 – CIRCUITO DE PROCESAMIENTO

En nuestro análisis nos avocaremos a realizar un relevamiento al proceso de elaboración de piezas para el transporte de fluidos, distribuidas a nivel mundial con el nombre de acquasystem.

Como se mencionó con anterioridad la materia prima elemental es el polipropileno copolímero random (PPCR), al que se le incorpora colorante y hasta 15% de PPCR recuperado en el proceso de molienda.

Dependiendo del tipo de material a fabricar, se debe colocar el molde correspondiente en la maquina Inyectora, para ello un operario especializado de manipular la grúa tipo pórtico para trasladar el molde que puede variar su peso desde 2,5 a 5 toneladas, a través de mando a distancia que direcciona la pieza según su necesidad.

Para la colocación del mismo el operario debe asegurarse de que la inyectora se encuentra totalmente segura de operar.

Las inyectoras cuentan con un sistema innovador de sujeción de moldes mediante placas magnéticas, las que dan rapidez y seguridad al operario en su colocación.

Están cuentan con un sistema de detección de centrado, la que provoca la detección de la maquina si el molde no se encuentra perfectamente colocado.

Cuenta con un sistema de abertura lateral para la operación del cambio, la que de accionarse activa un sistema de seguridad que impide de la maquina inyectora todo tipo de movimiento mecánico, brindando seguridad al operario.

Para el proceso de fabricación se cuenta en planta con 18 inyectoras que van desde 200 a 500 ton. de presión.

La carga del preparado se ingresa a la tolva mediante un aspirador de materia prima, quien por un sistema de mangueras aspira las perlitas, este proceso cuenta con un sistema de control de carga en la superficie de la tolva, quien acciona o detiene el ingreso de materia prima.

El material ingresado a la tolva es transportado por un sinfín hacia las zona de inyectado a altas temperaturas, una vez moldeado se refrigera dejándola caer a un recipiente contenedor donde un operario retira el mismo para su posterior control de calidad y fraccionado.

En este proceso se recupera material de desecho como material que no pasa el control de calidad, material que será reciclado para su posterior reutilización.

Al inicio de nuestra investigación, se hará hincapié en el análisis del sector de molienda, (recuperación de Materia Prima), detectando todos los posibles factores que puedan ocasionar un riesgo al/los operario/os que desarrolla actividades en dicho sector, se analizará condiciones seguras de trabajo con mejoras de ingeniería, capacitación, uso de elementos de protección personal (EPP), concluyendo con un informe que muestre alternativas de mejoras para suprimir o minimizar posibles accidentes laborales.

En una segunda etapa se buscará los sectores de posibles riesgos que puedan presentar el sistema contra incendios, instalaciones eléctricas que puedan generar riesgos eléctricos como así también se analizarán las señalizaciones presentes en el lugar, todo ello confrontado con la legislación vigente.

Respecto a la protección contra incendios, se verificará la cantidad de extintores, ubicación de los mismos, estado, señalización, tipos según necesidades, capacitaciones, toda conforme ley vigente.

Sistema protección contra incendio por hidrantes, bocas, tipo, ubicación, cisterna, capacitación.

Se estudiará el sistema eléctrico, individualizando zonas críticas de riesgo eléctrico, para lo cual se revisarán todos los tableros eléctricos (verificación del estado y la existencia de disyuntor diferencial, térmica y puesta a tierra), extensiones/alargues y herramientas eléctricas.

Se analizará la señalización de seguridad, se indicará en forma clara y sin lugar a dudas, acciones, lugares y normas. La Señalización industrial es una de las

condiciones más importantes de cualquier plan de emergencias y seguridad. No solo los individuos que se desempeñan en las instalaciones deben saber cómo desempeñarse en una situación de riesgo o emergencia.

Por último, se elaborará un programa integral de prevención de riesgos laborales, en el cual se hará hincapié en los accidentes que ocurren con frecuencia para investigar las causas e implementar medidas preventivas para evitar que se repitan, se confeccionarán instrucciones de seguridad referidos a una tarea específica, indicando los riesgos y medidas preventivas, elaborar un plan de emergencia (indicando a que número telefónico se debe llamar y cómo actuar ante una emergencia) y realizando simulacros de emergencia, un cronograma de capacitación con temas acorde a la necesidad y las inspecciones se realizarán en conjunto con el jefe de taller.

### **2.1 – POLIPROPILENO COPOLÍMERO RANDOM (tipo 3)**

La materia prima de ACQUA-SYSTEM®, de origen alemán, es la única creada especialmente para la conducción de agua a elevadas temperaturas y presiones.

El PPCR posee la cualidad de posibilitar una perfecta Termofusión® de tubos y accesorios. En presencia de altas temperaturas y presiones de trabajo, supera ampliamente los requisitos de cualquier tipo de instalación residencial y de la mayoría de las instalaciones industriales.

En síntesis: si una instalación, realizada con caños y accesorios ACQUA-SYSTEM® (PN 25 MAGNUM), condujera agua caliente a 80°C por espacio de 50 años, en forma ininterrumpida, podría resistir, durante ese tiempo, una presión de trabajo de 5.12 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **2.2 - PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL PPCR**

<b>PROPIEDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Estado Físico	Sólido
Apariencia y olor	Esférico (pellet), sin olor.
Color	Blanco/Transparente.
Concentración	100%

pH

No es aplicable.

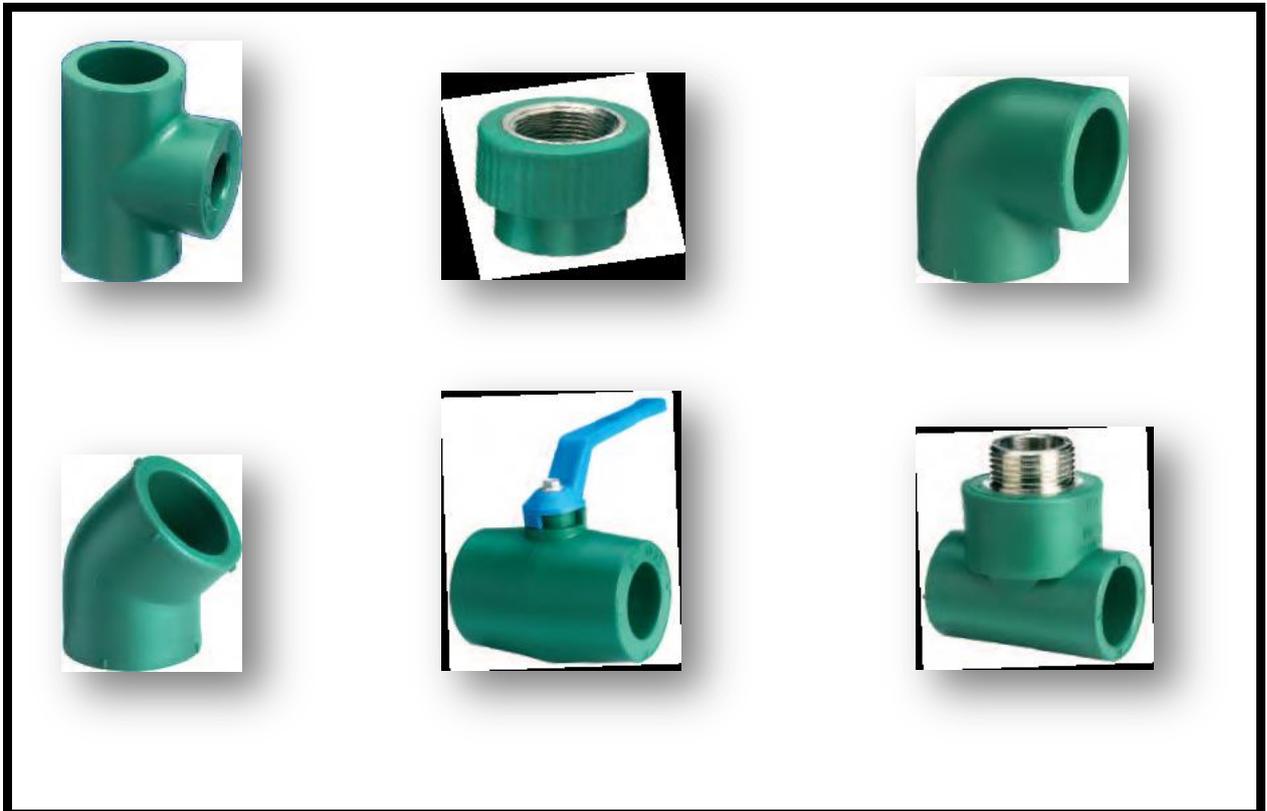
<b>PROPIEDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Temperatura de descomposición	> 300°C.
Temperatura de ignición	> 400°C.
Propiedades explosivas	El producto no es explosivo.
Peligro de fuego o explosión	Al mezclarse polvo de polipropileno en aire puede formar mezcla explosiva.
Densidad a 20°C	0,89 – 0,91 g/cm <sup>3</sup> .
Punto de Inflamación	No es aplicable.
Punto de Fusión	140 - 163 °C.
Punto de Ebullición	Se descompone.
Límite inflamable en aire, Inferior	No es aplicable.
Límite inflamable en aire, Superior	No es aplicable.
Solubilidad en agua/solvente	Insoluble/soluble en solventes orgánicos clorados calientes.

### **3 - RESUMEN**

El presente estudio analiza la propuesta de implementación de un Sistema de Salud en el Trabajo para una empresa fabricante de productos para el transporte de fluidos

líquidos con materiales de polipropileno copolímero random, de ahora en adelante PPCR y en algunos casos inyectados con material piezas de aceros (inserto).

FERVA S.A. San Juan, es la encargada de la fabricación de codos, acoples uniones, llaves entre otras partes, según se muestra en la sig. Figura.



En el proceso de elaboración es necesario contar con inyectoras que trabajan con presión por hidrocarburos, temperatura, sistema de refrigeración, mecanización de partes, sistema de información digital entre otros.

#### **4. - OBJETIVO GENERAL**

Analizar las tareas que se realizan dentro de la industria, relevar e identificar las actitudes y condiciones de riesgo y proponer acciones de mejora.

#### **5. - OBJETIVO ESPECIFICO**

Brindar a la empresa un buen asesoramiento en todos los aspectos referidos a la seguridad, para proponer mejorar las condiciones y actitudes necesarias, a fin de minimizar los riesgos de los trabajadores.

Lograr que los empleados identifiquen los riesgos a los que están expuestos y adopten las medidas de seguridad.

Ofrecer información y asesoramiento en normas, leyes, instrucciones y material de capacitación, en los aspectos que se necesiten mejorar.

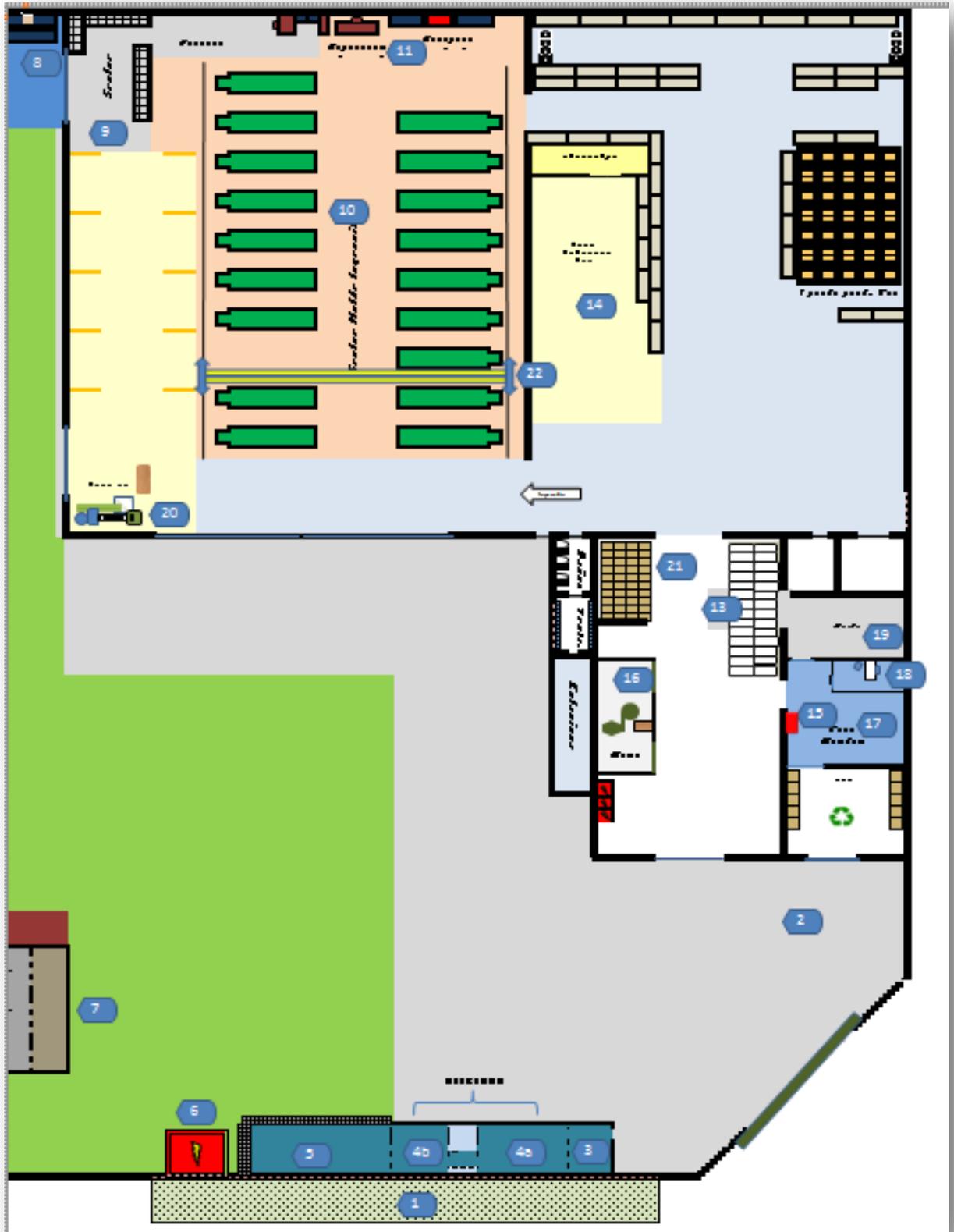
#### **6. - DATOS DE LA EMPRESA**

Ferva S.A se encuentra ubicada en la provincia de San Juan, en el departamento de Chimbas, en la avenida Nazario Benavidez al 4215 Este, C/P. (5413), el terreno donde se encuentra emplazada tiene una superficie total de 5.525 mtrs<sup>2</sup>., de los cuales 2.995 mtrs<sup>2</sup>. es superficie cubierta.

La distribución de los distintos sectores es: (Anexo 1)

1. Playa de estacionamiento Exterior.
2. Playa de estacionamiento Interior.
3. Sector de vigilancia y monitoreo de Planta.
4. Oficinas.
  - a. Sector Administración
  - b. Jefe de Planta
5. Comedor.
6. Base transformadora de tensión.
7. Sala de conferencias.
8. Sector de Cisterna y Refrigeración.
9. Sector de Moldes

10. Sector de Inyección.
11. Recuperación y Supervisión de Insertos
12. Depósito productos terminados
13. Depósito de Materias Primas.
14. Galpón ensamble implementos para Gas.
15. Horno de recuperación de PPCR piezas grandes
16. Molino
17. Talleres
18. Oficina de mantenimiento
19. Pañol.
20. Embaladora.
21. Materia prima – Insertos Metálicos
22. Grúa móvil tipo Pórtico

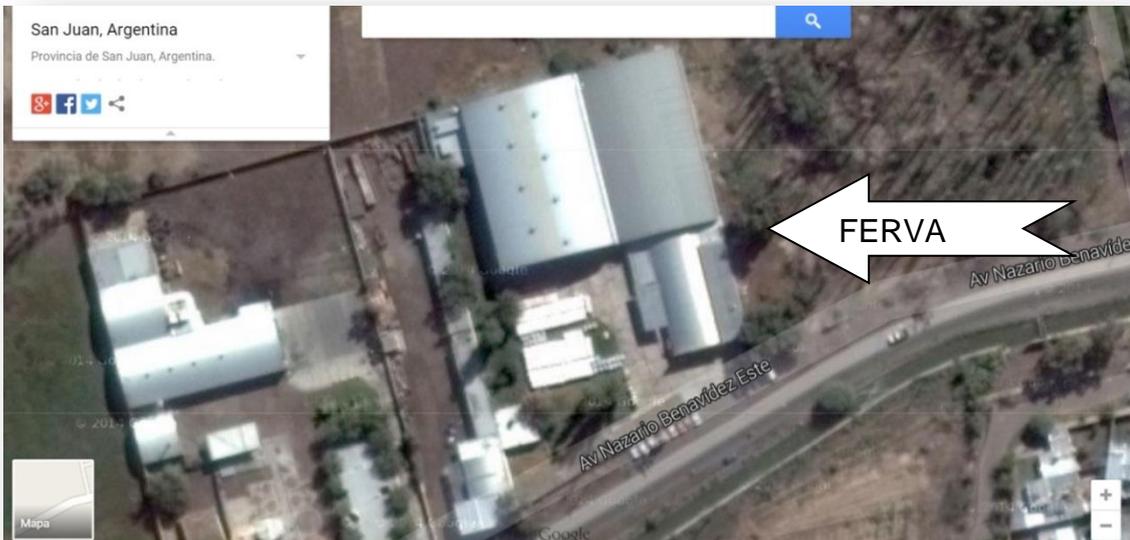


ANEXO 1

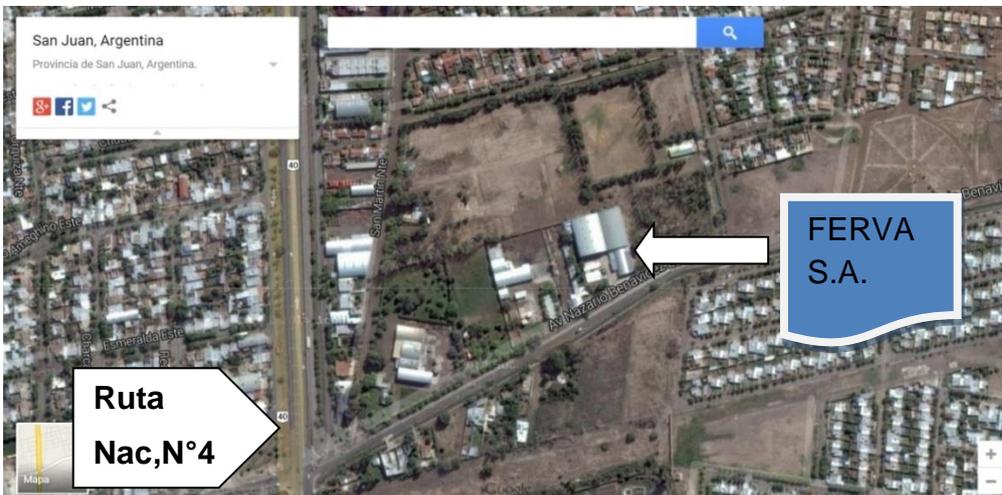
**Vista Frontal**



**Vista superior Cercana**



**Vista superior Lejana**





**UNIVERSIDAD FASTA**  
DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMAS DE AQUINO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo**

**PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

**Anexo 1**

**Análisis General de un puesto de Trabajo.**

**Recuperación de Materia Prima por tratamiento en Molinos**

**Cátedra – Dirección:**

Prof. Titular: Ing. Carlos D. Nisenbaum

**Alumno:**

Alejandro Fernando Castillo

**Fecha de Presentación:**

## 7. – Introducción

El reciclaje es la actividad de recuperar los desechos sólidos al fin de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándolos o aprovechándolos como materia prima para nuevos productos, con lo que podemos lograr varios beneficios económicos, ecológicos y sociales:

- En muchos países, la relación entre los precios de los materiales reciclables y la mano de obra es tal que el reciclaje es económicamente rentable.
- Con el reciclaje, se pueden recuperar materiales y, por consecuencia, economizar materia prima, energía y agua necesarias para la producción de nuevos materiales y bajar la contaminación ambiental.
- El sector de reciclaje coadyuva a crear fuentes de trabajo para aquella mano de obra no calificada.
- El reciclaje permite a la industria conseguirse materia prima secundaria a bajo precio y aumentar su competitividad.
- Con el reciclaje se disminuye la cantidad de los desechos que se disponen en los botaderos o rellenos sanitarios. Por consecuencia, se bajan el consumo de paisaje, los costos y los impactos ambientales que genera la disposición final.

El Cuadro 1 muestra las posibilidades de ahorro de energía por reciclaje de los materiales más comunes.

Cuadro 1: Potencial de ahorro de energía /1/

Material	Ahorro de energía (GJ/t de material reciclado) <sup>1</sup>
Vidrio	7
Papel y cartón	6
Plásticos (promedio)	60
Metales férreos	18

Generalmente el reciclaje es una actividad que se realiza más o menos clandestinamente y sin organización por personas individuales que escogen los materiales recuperables de la basura y los venden a intermediarios. Estos intermediarios pasan los materiales por un tratamiento rudimentario (limpieza, compactación), después lo venden a talleres o fabricas que los procesan.

En varios lugares se ha tratado de optimizar y organizar el reciclaje, al fin de poder reciclar más material, obtener una mejor calidad de estos materiales y lograr mayores ingresos para los recicladores. Existen muchas posibilidades para esta optimización:

- Mejorar la calidad y cantidad de los desechos reciclables mediante una clasificación domiciliaria de la basura, capacitación de la población y recolección diferenciada en los comercios.
- Cooperación entre recicladores y los municipios, en virtud de que los municipios son responsables de la recolección y la disposición final de los desechos sólidos.
- Auto organización de los recicladores, fundación de empresas o cooperativas de reciclaje.
- Estudios de mercado, comercialización organizada a gran escala.
- Pre-tratamiento de los desechos reciclables.

## **7.1 - Plásticos**

### 7.1.1 - Reciclaje de los Plásticos

### 7.1.2 - Alternativas de Reciclaje y Recuperación

Existen tres métodos diferentes de reciclaje y recuperación de los plásticos:

- El reciclaje mecánico de los plásticos

- El reciclaje químico
- La recuperación de energía.

De estas alternativas, la que más frecuentemente se utiliza es el reciclaje mecánico. El reciclaje mecánico se realiza por medio de la presión y del calor con el fin de producir otros objetos con base de un material termoplástico definido. Ya que es muy importante que sea homogénea la composición del plástico, la clasificación minuciosa tiene un papel preponderante para el reciclaje mecánico.

Los plásticos ideales son objetos de gran tamaño, como las botellas de bebida, recipientes de alimentos u otros productos de uso doméstico, film y folio de plástico etc.

El objetivo del reciclaje químico es la descomposición de los plásticos usados anteriormente clasificados en sus componentes más sencillos (los monómeros). Estos se pueden utilizar otra vez como materia prima en la industria productora. Existen diferentes procesos para realizar el reciclaje químico: la pirolisis, la hidrogenación, la gasificación o el tratamiento con disolventes. Con el reciclaje químico, es posible tratar también polímeros termoestables y plásticos de composición compleja. Es verdad que los procesos de reciclaje químico son sumamente complejos, nuevos y necesitan costos de inversión mucho más altos que el reciclaje mecánico.

La tercera alternativa es la recuperación de energía. Ya que los plásticos se producen a base de petróleo, tienen un valor calorífico elevado, a veces incluso más elevado que el del carbón o del fuelóleo.

El Cuadro 2 compara los valores caloríficos de los plásticos más comunes con los de los combustibles frecuentemente usados.

Cuadro 2: Valores caloríficos de combustibles tradicionales y plásticos /5/

Plásticos		Combustibles	
Tipo de plástico	Valor calorífico (MJ/kg)	Tipo de combustible	Valor calorífico (MJ/kg)
PELD, PEHD	31.72	Madera	12.08 – 20.55
PS, EPS	29.35	Carbón (hulla)	> 23.86
PET	23.55	Carbón (lignito)	< 17.46
PVC	13.32	Fuelóleo	44.06 – 44.46
PP	32.60	LPG	49.51

## 7.2 - LPG (Gas Licuado de Petróleo)

Los plásticos que no tienen un mercado de reciclaje o que son demasiado contaminados para poder ser reciclados se pueden valorar como combustible alternativo en plantas cementeras. Eso es el caso para el plástico de invernadero, ciertos residuos plásticos del comercio e industria y recortes industriales. No se debe valorar el PVC como combustible en las cementeras, debido a su ser un material clorado. La incineración de este material genera dioxinas altamente cancerígenas. Estos contaminantes se pueden eliminar con filtros especiales como los tienen las plantas de incineración de los desechos sólidos, pero las fábricas cementeras no disponen de este tipo de filtro.

## 7-3 - Problemas Con el Reciclaje de los Plásticos

Existe una variedad de más de 3000 diferentes productos plásticos en el mercado. Entre estos, es posible solamente recuperar los más comunes, bajo la condición que se puedan separar completamente según los diferentes materiales. Un reciclaje completo del plástico no es posible.

Siempre se obtiene un producto de menor calidad que el producto original (“downcycling”).

Esto es debido a la variedad de los plásticos en el mercado. Es verdad que el 90 % de los plásticos usados en los hogares pertenecen a las categorías PP, PE, PS y PVC (ver Cuadro 3). Pero se utilizan varios químicos aditivos (suavizantes, colores, estabilizadores, ablandadores) que cambian las propiedades de estos plásticos. Por consecuencia, dos productos hechos del mismo plástico pueden tener características diferentes, lo que afecta a la calidad del producto hecho de plástico reciclado.

Hay también el problema que el plástico de algunos embalajes reacciona con los materiales que contiene. Si, por ejemplo, se conservan químicos agrícolas dentro de un recipiente de plástico, este plástico quedará contaminado con los químicos. En el caso de reciclaje, el producto reciclado todavía contendrá esta contaminación. Por consecuencia, es muy importante clasificar los plásticos no solamente según el tipo de material pero también de acuerdo a su uso anterior y su procedencia.

Sin embargo, se recomienda a cada municipio que intenta realizar una gerencia integral de los desechos sólidos que incorpore en la capacitación de la población el tema de los plásticos. El mejor método de evitar la contaminación del medio ambiente y daños a los consumidores, es limitar el consumo de plásticos al mínimo. Un buen ejemplo para eso sería remplazar las fundas de plástico

que se utilizan en abundancia en los mercados, supermercados y comercios por fundas reutilizables, fundas hechas de papel usado por los mismos vendedores o canastas.

Sería también importante crear una conciencia entre los consumidores concerniente a los embalajes de plástico en general, para que prefieran el producto menos embalado en vez de él que tiene el embalaje más vistoso.

Lo mismo es válido para los envases de plástico de bebidas y otros alimentos. Una parte de estas no se recupera porque no hay un mercado suficiente en el país, y la parte que se recupera no se debería usar otra vez para producir recipientes de alimentos, debido a requerimientos higiénicos.

Es verdad que los recipientes de plástico para bebidas son mucho menos pesados que productos alternativos de vidrio.

En una carga de 10 toneladas de bebidas en recipientes de plástico, se encuentran 400 kg de plástico y 9600 kg de bebidas. Si la misma carga consiste de recipientes de vidrio, la división de los pesos sería mucho menos favorable: 3700 kg de vidrio contra 6300 kg de bebida. Esto significa una pérdida de energía considerable debido al transporte del material de empaque. Por eso, los envases de plástico tienen muchas ventajas cuando se trata de transportar los productos a larga distancia. Se pierde esta ventaja si se trata del mercado local (empresa embaladora y mercado de consumo en la misma ciudad).

#### **7.4 - Tipos de Plásticos Reciclables**

Los plásticos más comunes para el reciclaje y los productos en los cuales se encuentran son enumerados en el Cuadro 3:

Los plásticos usados para embalajes comerciales muchas veces llevan un código en la parte baja donde se indica de qué tipo de plástico consiste el recipiente en cuestión.

Este código ha sido desarrollado por el SPI (Society of Plastics Industry) norteamericano y se utiliza mundialmente.

Cuadro 3: Plásticos reciclables

Nombre	Código	Significación	Aspecto	En qué productos se encuentra este plástico
PET	1	Politereftalato de etileno	Plástico completamente transparente, sin color o verde	Botellas de aguas minerales, de Coca Cola, de limonadas.
PEHD (Soplado)	2	Polietileno de alta densidad	Plástico opaco, blando que se puede comprimir con la mano	Botellas, valdes, tinas, fundas de suero, recipientes de alimento (tampico)
PVC	3	Policloruro de vinilo	Variable	Recipientes domésticos, botellas y recipientes de alimentos, mangueras, aislamiento de cables eléctricos
PELD (soplado)	4	Polietileno de baja densidad	Variable	Embalaje de folios finos, otros materiales de lámina
PP	5	Polipropileno	Plástico duro, no se puede comprimir con la mano, se rompe bajo presión	Botellas, valdes, tinas, recipientes grandes, recipientes de alimentos, platos desechables
Espuma-flex (PS)	6	Espuma de poliestireno	Espuma blanca coagulada, gruesa o fina	Materiales de embalaje que sirven para amortiguar golpes (embalajes de electrodomésticos etc.), platos desechables
Otros	7	Plásticos mezclados	Variable	Variable
PEHD (Funda)	-	Polietileno de alta densidad	Fundas de material más duro, suenan cuando se arrugan	Fundas impresas de supermercado, fundas rayadas (color de bandera, blanco y rojo, blanco y azul etc.), fundas de leche, de detergente etc.
PELD (Funda)	-	Polietileno de baja densidad	Funda blanda que se estira rompiéndola, y que no suena cuando se arruga.	Fundas de alimentos usadas en los mercados (unicolores, blancas, color pastel)
Esponja	-		Variable	Colchones, esponjas domésticas, interior de peluches, almohadas etc.

En una parte de los recipientes de alimentos o de otros productos de consumo, el tipo de plástico está escrito en el fondo del recipiente, lo que ayuda a identificar y clasificar estos materiales.

Muchos fabricantes no utilizan el SPI, no obstante, algunas pautas para su identificación son las siguientes:

- PEHD.- Botellas de bebidas de 5 litros, detergente, gel , champú, lejía, suavizante y en general todo tipo de botellas con colores muy llamativos o lo que aparente ser un plástico duro.
- PVC.- Botellas del agua de un litro o 1,5 litros, vinagre, aceite y todas aquellas botellas que en la parte inferior tienen una línea limitada en sus extremos por otra perpendicular, lo que se denomina la sonrisa del PVC. Otra característica es que cuando las botellas se aplastan los dobleces adquieren un color blanquecino.

- PET.- Botellas que contienen bebidas carbonatadas en general y de agua mineral con burbujas y algunas sin ellas. Estas botellas tienen en la parte inferior un punto gordo, que es donde acaba la transformación de la granza en cuerpo hueco.

#### 7.4.1 - PET (Politereftalato de etileno)

El PET es un plástico de alta calidad que requiere un proceso sumamente complicado para ser recuperado. Por eso, no existe reciclaje casero para este material.

Con las tecnologías convencionales no es posible utilizar el PET para fabricar otra vez botellas de bebidas, debido a razones de higiene. Sin embargo, en los EEUU se ha desarrollado una nueva tecnología que permite despolimerizar el PET en sus dos componentes, el etilenglicol y el ácido tereftálico, y después repolimerizarlo como resina virgen para la producción de embalajes de alimento.

Existe una variedad de otros productos que se pueden hacer a base del PET reciclado. Los más frecuentes son fibras para la producción de fundas para dormir, almohadas cobijas (que se venden bajo el nombre de plumón) y ropa protectora de lluvia. Además se puede utilizar en la industria automotriz y para la producción de tablas aislantes.

#### 7.4.2 - PEHD (Polietileno de alta densidad)

En la producción del PEHD, el criterio más importante es el “índice de fundición” (corresponde a la viscosidad de la resina) que puede ser muy diferente según el tipo de producto fabricado. Para la producción del soplado y de las fundas de leche, se necesita una viscosidad baja permitiendo que la resina se estire mientras se expande durante el moldeado por soplado. Al contrario es deseable un índice alto de fundición para la producción de películas finas y otros productos de precisión.

Estas características son determinantes para el reciclaje del PEHD, ya que influyen la calidad del producto secundario. Es deseable separar el PEHD rígido del soplado, al fin de poder obtener un regranulado de PEHD con características homogéneas.

El PEHD reciclado se puede reutilizar para la producción de fundas, de tubería y manguera, de recipientes para productos no alimenticios y otros productos

moldeados. Por ejemplo, los recipientes de basura utilizados en la clasificación domiciliaria.

No se necesitan procesos muy elaborados para el reciclaje del PEHD; si está bien clasificado el material, se puede procesar en plantas más o menos caseras.

#### 7.4.3 - PVC (Vinílicos o Cloruro de Polivinilo)

El PVC es un plástico que se puede reprocesar fácilmente y con métodos caseros, como no necesita un tratamiento especial. Los productos de PVC reciclado son recipientes para productos no alimenticios, manguera, productos moldeados como juguetes de niño (estos se deben considerar con cuidado, ya que los niños tienen la costumbre de tomar en la boca sus juguetes, lo que no se debe hacer con el PVC ni virgen ni reciclado), productos de uso sanitario etc.

En las grandes ciudades existe un mercado para el PVC reciclado. Requiere una muy buena clasificación porque no debe ser mezclado con PEHD, PELD, PP o PET.

#### 7.4.4 - PELD (Polietileno de baja densidad)

El PELD es el plástico que tiene más mercado, ya que es fácil a procesar. Es posible procesarle con equipo casero y existen muchos talleres pequeños y medianos que elaboran productos de PELD reciclado. Los productos más comunes son mangueras de aguas servidas y las fundas negras.

Para procesar el PELD, se necesita solamente la clasificación manual, lavaje, granulación y peletización.

#### 7.4.5 - PP (Polipropileno)

El PP reciclado generalmente se utiliza para productos que no requieren una calidad muy alta (pilotes, postes, muebles de jardín etc.). Muchas veces ya el producto original de PP es mezclado con PEHD. Es posible mezclarlo hasta un 10 – 13 % con el regranulado de PEHD.

Debido a las posibilidades restringidas de producción con PP reciclado, el mercado para este material también es limitado. Especialmente en las ciudades pequeñas generalmente no se encuentran talleres que procesan este material, aunque su procesamiento no necesita inversiones mayores o tecnología avanzada.

#### 7.4.6 - Espumaflex (PS) (Poliestireno)

El espumaflex se puede distinguir en dos categorías:

- La espuma fina, como se utiliza en platos desechables, embalaje de carne, frutas o verduras en algunos supermercados y folio de espuma.

- La espuma gruesa con granulado de 2 – 4 mm de diámetro, que se utiliza como material amortiguador en embalajes de electrodomésticos y otros productos frágiles.

Estos dos tipos de espumaflex necesitan diferentes tratamientos para el reciclaje. La espuma fina debe pasar por un proceso de lavado, secado, granulación y peletización, para después ser reutilizado como espuma aislante, producción de juguetes, recipientes para productos no alimenticios y productos de moldeado.

La espuma gruesa se puede recuperar en un proceso completamente manual, rompiéndola en sus gránulos y después utilizándola como material de relleno para productos diferentes. En Loja, esta técnica de reciclaje se aplica para la producción de juguetes. Además es posible reutilizarla sin cualquier tratamiento para embalaje de productos gruesos y frágiles. La espuma gruesa puede también pasar por un proceso semi- mecanizado. En este caso se rompe anteriormente sin calor, después se riega con agua y se corta en pelets.

Un problema con el reciclaje de la espuma es que se puede reciclar solamente en lugares donde no se requiere un transporte a larga distancia hacia la fábrica o el taller procesador. La espuma es muy liviana y no es factible compactarla como se puede hacer con los otros plásticos porque se dañan los gránulos.

#### 7.5 - Procesamiento Mecánico de los Plásticos

Los plásticos se pueden vender a mucho mejor precio si ya han pasados por un procesamiento secundario. Después de la clasificación y limpieza de estos materiales, se pueden moler y peletizar (grancear).

Los plásticos escogidos y gruesamente limpiados (etiquetas, papeles, residuos de material biodegradable) pasan por un molino o una trituradora. Este proceso se puede realizar en diferentes ordenes de sucesión, dependiendo del grado de contaminación de los plásticos y de la calidad del producto reciclado.

El Dibujo 1 muestra dos alternativas de procesar mecánicamente el plástico.

La preparación final del producto empieza con el lavado y la separación de sustancias contaminantes, proceso que se puede repetir si es necesario. Después el material pasa por una centrifuga y secadora y se almacena en un silo intermedio.

En el caso ideal, este silo sirve también para homogeneizar más el material, al fin de obtener una calidad constante.

El producto triturado, limpio, seco y homogéneo se alimenta a una extrusora, y, tras el proceso de granceado, se obtiene la granza lista para ser procesada por diferentes técnicas. La granza de plásticos reciclados se puede utilizar de diferentes maneras, según los requerimientos para el producto final.

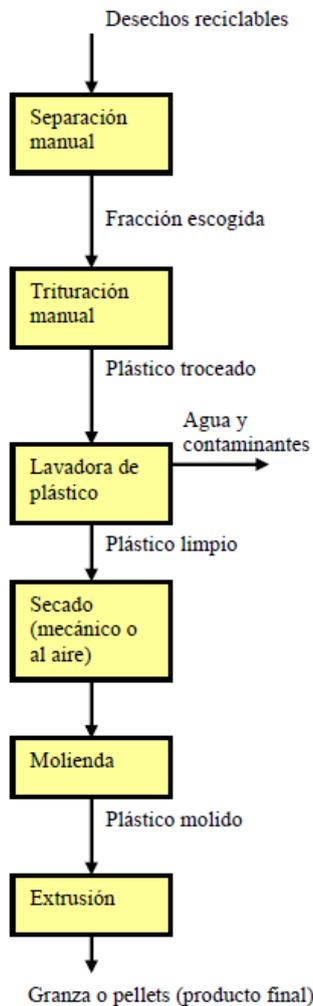
- a) Procesado del producto reciclado directamente, con la formulación que sea adecuada a su aplicación concreta. En este caso, las piezas obtenidas tienen en general propiedades menores a las fabricadas con polímero virgen, lo que es suficiente para la utilidad deseada.
  
- b) Mezcla de granza reciclada con polímero virgen para alcanzar las prestaciones requeridas.

El ejemplo típico es la adición de polímero virgen a la mezcla de termoplásticos.

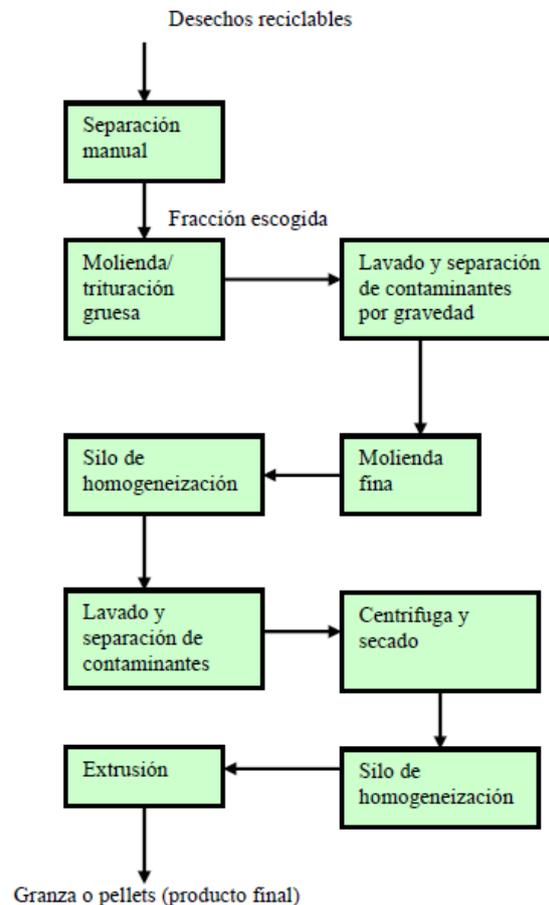
- c) Coextrusión del producto reciclado. Un ejemplo de esta técnica es la fabricación de recipientes para detergentes, en la que la capa intermedia puede ser de polímero reciclado y al interior (contacto con el producto) y la exterior son de polímero virgen.

Dibujo 1: Procesado mecánico de los plásticos

Alternativa A: Proceso casi manual



Alternativa B: Proceso avanzado



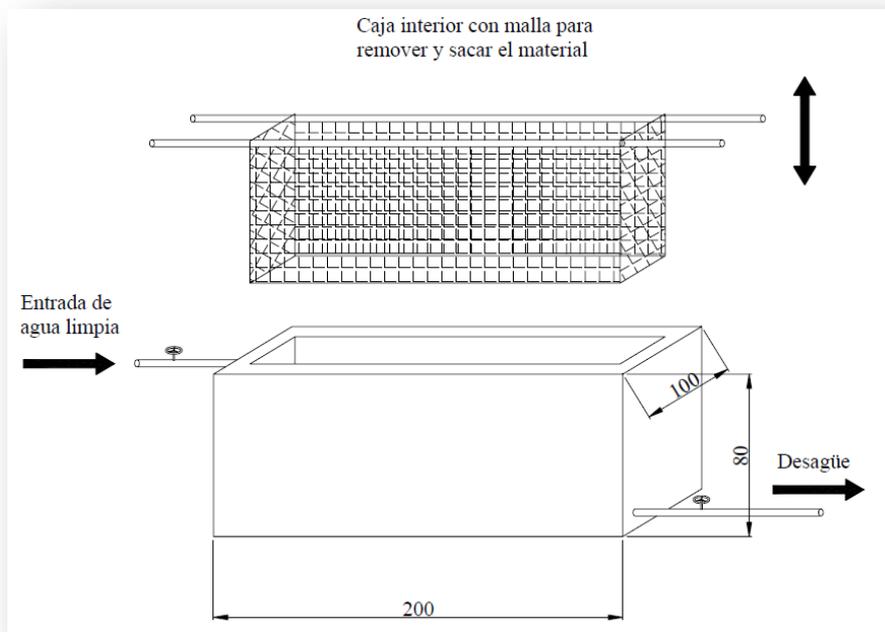
## 7.6 - Piscinas o Tanques de Lavado

En las plantas manuales de reciclaje generalmente es recomendable realizar la limpieza de los plásticos completamente a mano. El lavado se puede realizar en piscinas de hormigón o ladrillo o en tanques de plástico grandes como se venden comercialmente para almacenar el agua.

El Dibujo muestra un ejemplo de una piscina para el lavado de plástico. Como se muestra en el dibujo, es favorable colocar una caja interna sencilla fabricada de malla con aperturas de 1 – 2 cm.

Esta caja permite a los recicladores u obreros sacudir el material dentro del agua para obtener una mejor eficiencia de la limpieza, además es más fácil sacar los materiales limpios de la piscina. Si se utiliza un gran tanque de plástico, se puede también fabricar esta caja de malla, adecuándola a las dimensiones interiores del tanque.

Para secar los materiales, el método más apropiado es el secado al aire. Las fundas lavadas se pueden colgar sobre hilos y secarse de la misma manera como se seca la ropa. En un clima cálido es también posible colocar en sacos los materiales y dejarlos secar. Este proceso puede tardar unos días.



## 8 Procedimiento de inyección.

### 8.1 - Definición.

La inyección de termoplásticos es un proceso físico y reversible, en el que se funde una materia prima llamada termoplástico, por el efecto del calor, en una máquina llamada inyectora. Esta máquina con el termoplástico en estado fundido, lo inyecta, dentro de las cavidades huecas de un molde, con una determinada presión, velocidad y temperatura. Transcurrido un cierto tiempo, el plástico fundido en el

molde, va perdiendo su calor y volviéndose sólido, copiando las formas de las partes huecas del molde donde ha estado alojado.

El resultado es un trozo de plástico sólido, pero con las formas y dimensiones similares a las partes huecas del molde. A este termoplástico solidificado le llamamos inyectada.

En la inyectada existen un número de figuras idénticas (también puede constar de una), a la que llamaremos pieza. También pueden existir unos sobrantes o desechos de material, que provienen de la solidificación de los canales de alimentación a las piezas. Estos sobrantes le llamaremos coladas.

Cada molde genera un tipo de pieza, se construye expresamente para fabricar esa pieza en concreto. Así cada vez que queramos cambiar de tipo de pieza, se tiene que cambiar el molde de la máquina y durante el cambio de molde, la máquina no fabrica ningún tipo de pieza.

¿Por qué decimos que la inyección de termoplásticos es un proceso físico y reversible?.

Físico, porque no existe variación en la composición química del termoplástico, en todo el proceso. Reversible, porque el termoplástico después del proceso tiene las mismas características que al principio. O sea, podríamos triturar la pieza y repetir el proceso con ese material.

En la realidad cada vez que realizamos el proceso, el material termoplástico sufre una pequeña degradación, su cuantía dependerá de las condiciones de transformación (temperatura, velocidad, tiempo, presión) y de la forma del molde por donde fluye.

Si es pequeña la degradación, la pieza inyectada a partir de material de piezas inyectadas anteriormente, reúne casi al 100% las cualidades iniciales.

Otro tema interesante, es el estudio de variaciones de calor que va sufriendo el termoplástico a lo largo del proceso de inyección. En la máquina de inyectar, va absorbiendo calor hasta su fusión, y en el molde va perdiendo el calor hasta su solidificación.

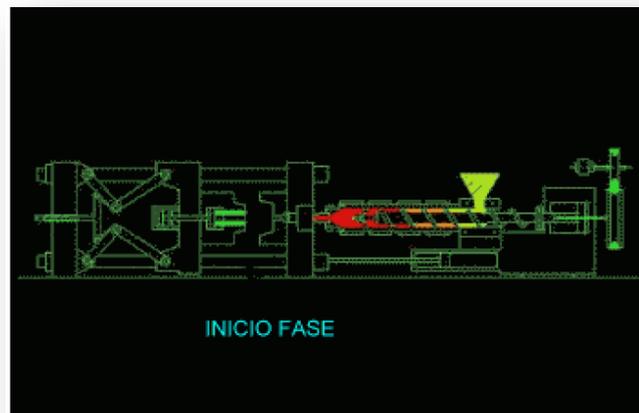
## **8.2 - El ciclo de inyección**

El ciclo de inyección podríamos definirlo como el conjunto de pausas y movimientos que realiza la máquina para la obtención de la pieza, partiendo de un molde y de un

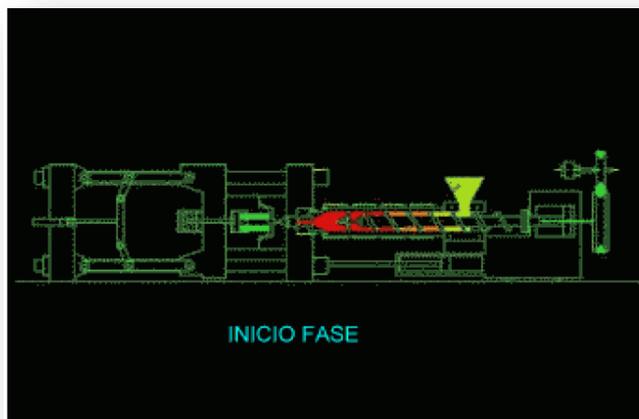
material termoplástico en grano. Estas pausas y movimientos están gobernadas por el microprocesador con arreglo a un programa de funcionamiento y unas variables prefijadas por nosotros.

Todas las máquinas de inyectar mantienen las mismas secuencias de los ciclos de inyección, sea cual sea su fabricante. Los movimientos básicos y su secuencia son:

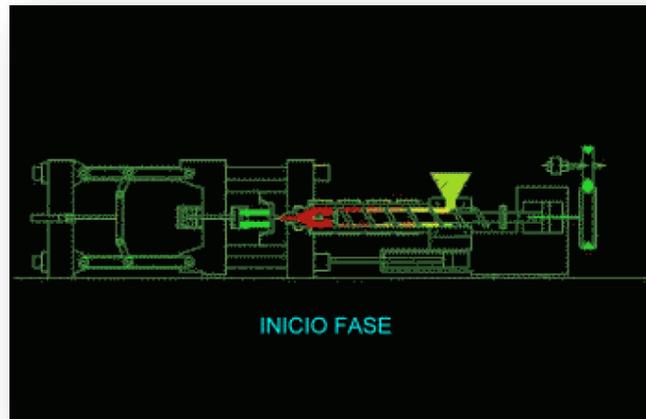
1ª fase Cierre de maquina



2ª fase Avance carro inyección



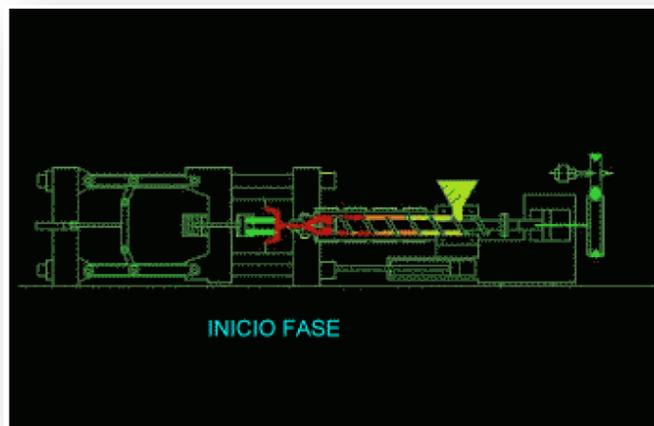
3ª fase Inyección (llenado +compactación)



4ª fase **Carga (b)**

5ª fase **Succión (b) (b) Tiempo de enfriamiento**

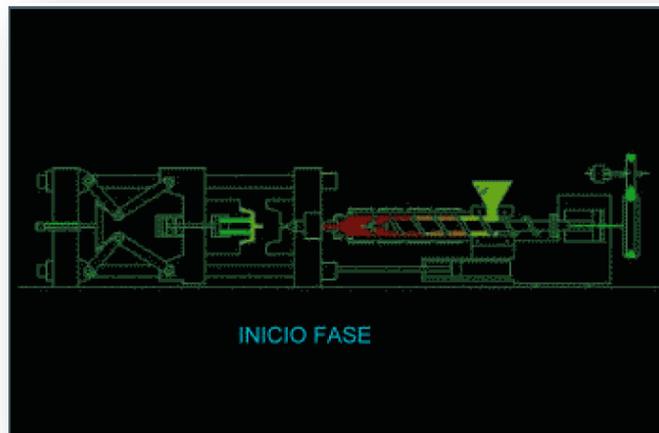
6ª fase **Retroceso carro (b)**



7ª fase **Apertura maquina**

8ª fase **Avance expulsión**

9ª fase **Recuperación expulsión**



## 9 - SISTEMAS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIA

La máquina de inyección ha evolucionado constantemente en lo que se refiere al nivel de seguridad para el personal que las maneja.

### 9.1 - ¿Cómo se consigue esta protección?

- 1º) Cubriendo todos los elementos móviles que pueden crear accidentes
- 2º) Dándoles las medidas a las protecciones para que ni queriendo, se pueda acceder a las partes móviles
- 3º) Dotando a las protecciones que pueden moverse (puertas correderas) de elementos eléctricos, hidráulicos y mecánicos que imposibiliten el movimiento del elemento móvil cuando esté desprotegido.
- 4º) Dotando de interruptores de emergencia que al pulsarlos anulan toda la potencia de la máquina (paran el motor hidráulico general).
- 5º) Dotando a cada máquina de un sistema magnetotérmico/diferencial, que ante cualquier cortocircuito o derivación, desconecta la acometida de corriente a la máquina.

Las máquinas actuales cumplen todas con la reglamentación de la CEE en la que se refiere a cuestiones de seguridad. Suele entregarse este certificado conjuntamente con el manual de seguridad y funcionamiento de la máquina.

Es importante conocer que cualquier modificación de la máquina en la que se refiere a cuestiones de seguridades, realizado por personal ajeno a la empresa proveedora, inhibe de responsabilidad a la empresa proveedora respecto al elemento modificado.

## **9.2 - ¿Dónde se encuentran las principales seguridades?**

La contestación sería donde existe mayor riesgo y donde el daño puede ser mayor.

Este punto corresponde al cierre de la máquina/molde.

La fuerza de cierre que se realizan entre las dos partes del molde, en el momento de cerrar, es muy grande. Por ejemplo una máquina mediana de 400 TN de cierre, la fuerza desarrollada en el momento del cierre es de 400.000 Kg. Podemos hacernos una idea del daño que puede hacer, si en medio cogiera alguna parte física de una persona.

El cierre/abertura de la maquina/molde está protegida por ambos lados de la máquina con puertas correderas con los diferentes sistemas de seguridad eléctrico, hidráulico y opcionalmente mecánico.

La puerta delantera (llamada puerta lado operario) situada al lado del cuadro de mandos, posee varios finales de carrera puestos en serie de tal forma que aunque fallase un final de carrera no perdería seguridad. Estos finales de carrera cortan la corriente eléctrica que van a válvulas direccionales de movimiento en el grupo del cierre.

También combinado con la anterior seguridad existe la seguridad hidráulica que lo hace es abrir una puerta de escape del aceite hidráulico, hacia el tanque de forma que no existe presión en el sistema para poder realizar los movimientos.

El seguro mecánico, que en muchas ocasiones viene como opcional en la máquina, no es obligatorio. Este seguro crea una interferencia mecánica con el movimiento de cierre, en el momento que se abre la puerta, Ferva S.A. cuenta con estos sistemas de seguridad opcional.

La puerta trasera (contraria al lado operario).

Normalmente esta puerta no se utiliza excepto en mantenimientos y en la puesta del molde en la máquina. También tiene las seguridades eléctrica e hidráulica. Aquí la eléctrica, normalmente, para el motor general de la máquina.

### **9.3 - La puerta de protección del grupo de inyección.**

Para proteger el acceso al grupo que se puede mover en dirección al molde, existe una seguridad eléctrica que corta el posible movimiento. Dependiendo del modelo, es posible que no exista esta puerta, pero si existirá siempre la protección de boquilla movable y con finales de carrera que interrumpen cualquier maniobra del grupo de inyección. Esta protección protege además de salpicaduras de material termoplástico fundido, cuando se inyecta fuera del molde (proceso de purga) de forma manual.

Los pulsadores de emergencia situados en el cuadro de mandos y en la parte posterior posibilitan el poder interrumpir cualquier movimiento, ya que paran el motor hidráulico.

Hemos visto que existen seguridades que hacen que trabajar en las máquinas de inyección sea seguro. El operario, cuando observe alguna anomalía en los sistemas de seguridad (mal funcionamiento), tiene la obligación de avisar a su mando inmediatamente.

También hay que tener precaución con los sistemas de seguridad, el abrir una puerta trabajando la maquina en automático, supone una parada brusca cortada por los sistemas de seguridad, que no es buena para la máquina. Solo se realizará cuando existan motivos para ello (seguridad de personas o equipo).

Cualquier sistema de seguridad activado, puede suponer que no podamos poner la máquina a trabajar (puertas abiertas, pulsadores de emergencia pisados...), por lo que hay que prestar atención a estos elementos.

### **9.4 - Material Para reciclar:**

En el circuito de producción se presentan situaciones que por diferentes motivos el resultado de lo producido no supera el control de calidad deseada por la empresa.

Estos productos no superan el control de calidad por diversos motivos:

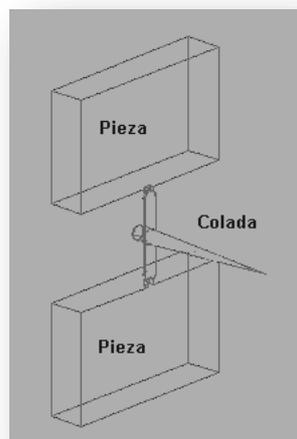
- Fallas Mecánicas
- Contaminadas con hidrocarburos
- Deformaciones del producto

En esta selección se descarta como producto terminado aquellas piezas que o bien son fabricadas en PPCR únicamente, como aquellas que cuentan con un inserto para su fabricación.

Para la selección del material que debe ser enviado a molienda se necesita en estricto control en la selección de piezas que van a ser recicladas.

Las piezas descartadas son tanto aquellas que necesitan ser horneadas para la recuperación del inserto, en la que un operario debidamente capacitado y con elementos de seguridad que eliminen o reduzcan riesgos de quemaduras sea el encargado de separar el PPCR del inserto, dado que el procedimiento que se utiliza la separación del inserto necesita llevar a altas temperaturas al material, lo que provoca pérdida de las propiedades del PPCR virgen. El otro descarte para el envío a molienda son las piezas que han sido contaminadas con hidrocarburos.

Las partes que se han podido recuperar se colocan en Bins conjuntamente con sobrantes de colada (grafico) se envían a la molienda y aquellas que su contaminación es tal que el material no deseado contamina la pieza son separadas del proceso de molienda y se las vende al mercado para darles otras aplicaciones, garantizando de esta forma que la materia prima reciclada cuanta con las propiedades de la materia prima virgen.



El comienzo del proceso se inicia con la recolección en canastas metálicas de piezas defectuosas y coladas que se encuentra en condiciones de ser tratadas en molino.

Estas se transportan a piletas que cuentan con una disolución en proporción de 1 x 3 ltr. de desengrasante en H<sub>2</sub>O, un operario es el encargado de zarandear un enrejillado, cuyas dimensiones aproximadas es de 1 mtr. de ancho x 1 metro de largo, que contiene las piezas haciendo decantar las impurezas que estas posean.

Una vez realizado este paso se retira para su posterior secado natural o artificial por medio de ventiladores y son almacenadas en un sector previo a ser enviado a molienda.



El operario es el encargado de accionar el paso del sistema eléctrico al molino desde la llave de corte general, lo que pone en funcionamiento el motor que se encarga de mediante un sistemas de poleas hacer girar las cuchichas internas que trituran el PPCR, en cuya base se encuentra un enrejillado que cuenta con un cuadrado que permiten el paso de la molienda de partículas milimétricas.

## Sector Molienda



El operario encargado del proceso es el responsable de ingresar las piezas y/o coladas por la boca de ingreso, tal cual se muestra en gráfica.





Una vez en el recipiente inferior las piezas trituradas son absorbidas por la aspiradora quien las deposita en un bags para su posterior traslado a stock de material recuperado.





MATERIAL  
MOLIDO - PPCR

## 10. - ANALISIS DEL PUESTO DE TRABAJO

Posteriormente al relevamiento ocular se realizara una entrevista tanto al jefe de mantenimiento como al operario encargado de turno.

En la entrevista se recoge información sobre el procedimiento que realiza el operario en el sector de molienda, volcando en un check list el resultado de la entrevista.

**10.1 - CHECK LIST - SECTOR MOLIENDA**

<b>CONCEPTOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
EL MOLINO CUENTA CON LLAVES DE PASO DE CORRIENTE GENERAL	X	
POSEE ALGUNA LLAVE DE CORTE DE EMERGENCIA		X
EL AREA PRESENTA ORDEN Y LIMPIEZA		X
LA TARIMA DEL OPERARIO REUNE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD		X
EL MOLINO CUENTA CON COBERTORES DE AREAS DE MOVIMIENTO	X	
LOS DECIBELES PRESENTE EN EL LUGAR PONER EN RIESGO LA SALUD DEL OPERARIO	X	
LA ILUMINACIÓN EN EL LUGAR ES SUFICIENTE	X	
EL SISTEMA DE ASPIRACION PRODUCE CONTAMINACION AMBIENTAL		X
EL AREA TIENE LOS EXTINGUIDORES NECESARIO	X	
EL OPERARIO RECIBIO LAS CAPACITACIONES NECESARIAS		X
LAS TAREAS SE EJECUTAN BAJO LA SUPERVISIÓN DE UN RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD.	X	
EL OPERARIO FUE INSTRUIDO PREVIAMENTE AL TRABAJO, SOBRE LOS RIESGOS POTENCIALES DE LA ACTIVIDAD.		X
LAS HERRAMIENTAS QUE SE UTILIZAN SON HOMOLOGADAS.		X
EN EL RECESO DE MEDIA JORNADA SE CORTA EL SUMINISTRO DE ENERGIA		X
SE REALIZA EL MANTENIMIENTO NECESARIO AL MOLINO	X	

## 10.2 - CHECK LIST - ELEMENTOS DE PROTEC. PERSONAL

CONCEPTOS	SI	NO	N/A
CASCO			X
FAJA LUMBAR			X
GUANTES		X	
ANTEOJOS / PROTECCIÓN FACIAL		X	
TAPONES DE PROTECCIÓN AUDITIVA	X		
MASCARILLA DE PROTECCIÓN CONTRA POLVOS		X	
BOTINES DE SEGURIDAD	X		
CAMISA DE MANGA CORTA Y PANTALON DE ALGODÓN	X		
EXTRACTORES DE AIR	X		

## 10.3 - IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

### DEFINICIONES

#### 10.3.1 - Accidente de trabajo

Se especifica como accidente a todo “acontecimiento no deseado que resulta en daño físico a las personas, daño a la propiedad y/o pérdida en los procesos, que resulta del contacto con una sustancia o fuente de energía por sobre la resistencia del cuerpo o estructura” (Peña 2007: 5). En el mismo sentido un cuasi accidente, también llamado incidente, es definido por el mismo autor como todo “acontecimiento no deseado que bajo condiciones levemente diferentes pudo haber

resultado en daño físico a las personas, daño a la propiedad y/o pérdida en los procesos.

Los tipos de accidentes que puedan ocurrir son muy variados, se les considera como los “diversos resultados dentro de la secuencia del accidente, con base en varios factores. Ejemplos: golpeado por, contra, cogido en o entre, caída a un mismo nivel, a diferente nivel; resbaladura, sobreesfuerzo, contacto, inclinación, etc.” (Ramírez 2005: 185). Para el presente caso de estudio también se pueden considerar accidentes como heridas cortantes, quemaduras, contusiones, luxaciones, fracturas, entre otros.

### 10.3.2 - Peligro

De acuerdo a Hernández (2005: 23) se puede definir el peligro como cualquier condición de la que se pueda esperar con certeza que cause lesiones o daños a la propiedad y/o al medio ambiente y es inherente a las cosas materiales o equipos (molino, aspirador, etc.), está relacionado directamente con una condición insegura”. De manera similar, Menéndez (2009: 303) define al peligro como la “fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.

Según estas definiciones, se entiende que la situación de peligro establece una alta probabilidad de causar daño y/o accidentes, por lo que debe identificarse claramente la condición insegura que origina dicho peligro, con la finalidad de aplicar las mejoras necesarias para reducir su probabilidad de ocurrencia y el riesgo asociado.

### 10.3.3 - Evaluación de riesgos

Según indica Cortés (2007: 123), «la Comisión Europea...entiende por evaluación de riesgos “el proceso de valoración del riesgo que entraña para la salud y seguridad de los trabajadores la posibilidad de que se verifique un determinado peligro en el lugar de trabajo. en el gráfico 1.1 se muestra el proceso básico de evaluación de riesgos según la OHSAS.

Se considera que consta de dos etapas:

- El Análisis de Riesgos, el cual es “el núcleo central de la metodología de la Seguridad Industrial...actividad [que] no debe contemplarse nunca como un fin en sí misma, sino como un medio o una herramienta” (Muñoz et ál. 20XX: l.26), la cual será utilizada para identificar los peligros y estimar los riesgos asociados.
- La Valoración del Riesgo, que permitirá conocer el nivel de aceptabilidad de los riesgos detectados, según sea el caso se podrán elevar las medidas de control en la planta, reducir los niveles de los principales riesgos existentes y/o mantener o eliminar la probabilidad de ocurrencia de los peligros potenciales.

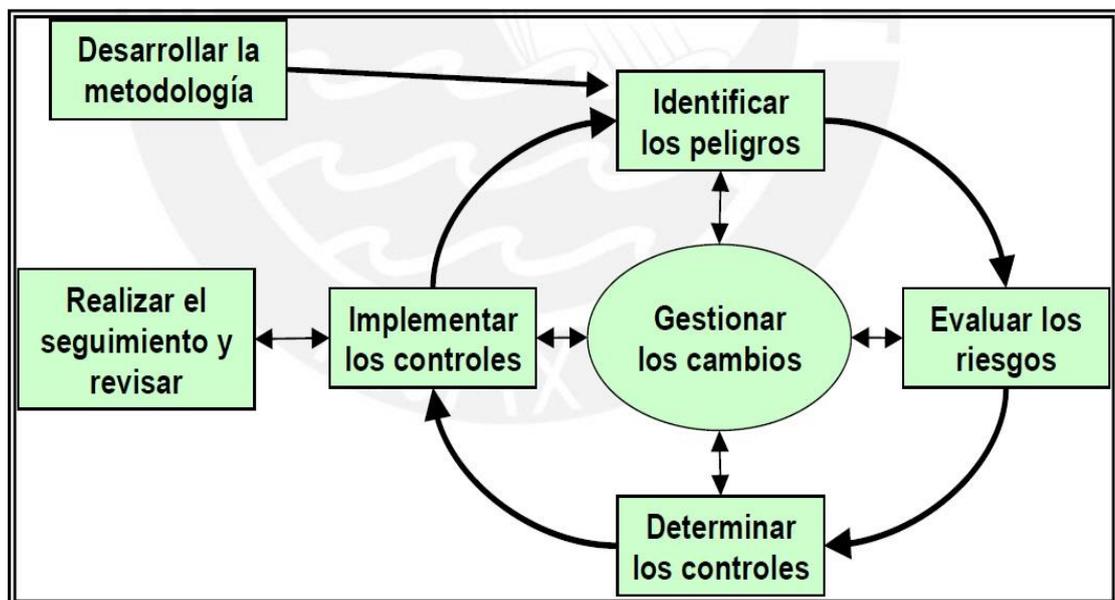


Gráfico 1.1: Proceso de evaluación de riesgos

Fuente: BSI (2008: 33). Reino Unido. 2008 / Elaboración: Propia

#### 10.3.4 - Riesgos Laborales

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el riesgo es “una combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso con la gravedad de las lesiones o daños para la salud que pueda causar tal suceso” (2001: 21); en

caso ésta definición se ajuste a un ambiente laboral se deben considerar los peligros que puedan presentarse (riesgos químicos, físicos, biológicos, ergonómicos, etc.), así como sus probables consecuencias (enfermedades profesionales o accidentes de trabajo).

#### 10.3.4.1 - Riesgo químico

Se le considera como tal al originado principalmente por factores como sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud las personas que entran en contacto con ellas.

Los factores de riesgo químico abarcan un conjunto muy amplio y diverso de sustancias y productos que, en el momento de manipularlos, se presentan en forma de polvos, humos, gases o vapores. La cantidad de sustancia química presente en el ambiente por unidad de volumen, conocida como concentración, durante la jornada de trabajo determinará el grado de exposición del trabajador.

Estas sustancias pueden ingresar al organismo por la vía nasal, dérmica (piel) o digestiva, pudiendo ocasionar accidentes o enfermedades laborales. Este es uno de los principales riesgos a considerar debido a que se trata de partículas o gases que pueden ingresar al organismo por distintas vías, siendo la más importante la vía nasal, afectando directamente al sistema respiratorio.

#### 10.3.4.2 - Riesgo físico

Se considera dentro de este rubro a los riesgos que representan intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar; entre los más importantes se pueden considerar: ruido, vibración, temperatura, humedad, ventilación, presión, iluminación, radiaciones no ionizantes (infrarrojas, ultravioleta, baja frecuencia), radiaciones ionizantes (rayos x, alfa, beta, gama).

Específicamente para el caso del ruido, Cortés (2007: 429) indica que se le define como un sonido no deseado producido por una vibración que se propaga mediante el aire. También se debe considerar que puede tener efectos auditivos por exposición directa, con la consecuente pérdida de audición en diversos niveles dependiendo de la intensidad y el tiempo de exposición, entre los que se pueden considerar la hipoacusia y la sordera profesional, así como consecuencias no auditivas como alteraciones fisiológicas y psicológicas producidas por el ruido como agente estresante, como pueden ser efectos fisiológicos (aumento del ritmo cardíaco, aceleración del ritmo respiratorio, disminución de la actividad de los órganos digestivos, reducción de la actividad cerebral y su efecto sobre el rendimiento), efectos psicológicos (interferencia con el sueño, agresividad, ansiedad, disminución de la atención), entre otros (ITACA 2006: 32-35).

#### 10.3.4.3 - Riesgo ergonómico

La Ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia la relación entre el entorno de trabajo (lugar de trabajo), y quienes realizan el trabajo (los trabajadores). Dentro del mundo de la prevención es una técnica preventiva que intenta adaptar las condiciones y organización del trabajo al individuo. Su finalidad es el estudio de la persona en su trabajo y tiene como propósito último conseguir el mayor grado de adaptación o ajuste, entre ambos. Su objetivo es hacer el trabajo lo más eficaz y cómodo posible. Por ello, la ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En definitiva, se ocupa del confort del individuo en su trabajo.

Por otro lado, también se considera como riesgo ergonómico a los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobreesfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que

traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares, por lo que se debe optar por adecuar las maquinarias y herramientas de los procedimientos laborales que esfuercen de sobremanera las capacidades físicas de los trabajadores.

#### 10.5 - Identificación de peligros:

Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características. (OHSAS 18001:1999).

Una vez que se observó cómo realizaba la tarea, las máquinas, herramientas y equipos utilizados y a través del check list, se identifican los siguientes riesgos:

- Cortes
- Golpes
- Caídas
- Torceduras
- Incendio
- Iluminación
- Proyección de partículas
- Atrapamiento
- Ruido
- Quemaduras
- Posturas inadecuadas

## 11 - MEDICIÓN DE RUIDO (Molino)

### 11.1 - Presentación

Ninguno de los riesgos potenciales para la salud, que concurren en las instalaciones industriales, lo hace tan reiteradamente como el ruido. El ruido es simplemente aquello que oímos y subjetivamente podríamos definirlo como un sonido

desagradable. Técnicamente, el ruido es el resultado de la combinación de sonidos de una sola frecuencia o tonos puros y tiene, esencialmente, un espectro de frecuencia continua de amplitud y longitud de onda irregulares.

## 11.2 - Objetivo

El objetivo del presente estudio es evaluar las condiciones y medio ambiente de trabajo, volcados en este caso a los ruidos ambientales que se generan a través de las máquinas “más ruidosas” utilizadas en el proceso de molienda de la empresa Ferva SA, de manera de eliminar o reducir la exposición de los trabajadores dentro de los parámetros exigidos por la legislación vigente y evitar causar daños a la salud de los mismos.

Para determinar si los ruidos son dañinos para la salud del trabajador, es decir que el Nivel Sonoro Continuo Equivalente supere los valores permitidos en nuestro país se aplicará lo establecido en la legislación vigente. De esta manera, y en caso de que no se cumplan con los parámetros exigidos, se procederá a aplicar medidas correctivas-preventivas para mejorar las condiciones laborales de los operarios según se detalla a continuación:

1. Procedimientos de ingeniería, ya sea en la fuente, en las vías de transmisión o en el recinto receptor.
2. Protección Auditiva al trabajador.
3. De no ser suficientes las correcciones indicadas precedentemente, se procederá a la reducción de los tiempos de exposición.

## 11.3 – Marco Legal

En Argentina el capítulo XIII del Decreto 351/79 reglamentario de la Ley 19587/72, entre los artículos 85 al 94 y el Anexo V reglamentan todos los aspectos relacionados a los ruidos y vibraciones en los ambientes laborales.

Así también se consideran las modificatorias establecidas por la Resolución MTESS 295/03 donde se establecen las dosis máximas admisibles de manera tal que ningún trabajador quede expuesto a un Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) superior a 85dB (A) que pueda perjudicarlo durante y después de la jornada de trabajo. Finalmente la Resolución 85/12 de la SRT, donde se establece el Protocolo para la medición de nivel de ruidos ambientales laborales, el cual será de uso obligatorio para todos aquellos que deban realizar mediciones de ruidos con las previsiones de la ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587/72 y normas reglamentarias.

#### **11.4 – Método de trabajo**

El estudio de ruidos se adecuará a las características propias de los puestos de trabajo a analizar, características constructivas del edificio y maquinarias utilizadas, las cuales se detallaran más adelante.

El procedimiento de recolección de datos permitirá obtener mediciones representativas del ruido real al que se encuentra expuesto el personal del puesto de trabajo, realizándose una medición puntual del Nivel de Presión Sonora utilizando la curva de atenuación “A” en el sonómetro utilizado.

Según datos recabados en los responsables de la fábrica se puede afirmar que los puestos de trabajo se encuentran en un lugar fijo hace un año.

Hay que tener en cuenta que este sector, se encuentra en un lugar físico que no comparte ruidos con otro sector.

También es menester mencionar que las mediciones se efectuaran cuando se encuentren funcionando a pleno todas las máquinas. Cabe aquí mencionar que antes de proceder a efectuar las mediciones pertinentes se asesorará a todos los operarios para que sepan que se evaluarán las condiciones ambientales de su ambiente de trabajo (ruidos) y en lo posible que aporten datos que podrían resultar importantes antes de efectuar una conclusión final del estudio.

### 11.5 - Características de la actividad

El horario de trabajo del personal es estrictamente de jornadas de 4 horas en el sector molienda, divididos en dos turnos de 2 horas cada uno, según detalle:

Matutino: hs. 08:00 a hs. 10:00

Vespertino: hs. 13:00 a hs. 15:00

Resolución SRT 85/2012.

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

### 11.6 - Medición de Ruido en el Ambiente Laboral

Conforme control efectuado de NSCE (Nivel Sonoro Continuo Equivalente) al operario que se desempeña en el sector de Molino de la Empresa Ferva S.A., llevándose a cabo en horario de 9 a 10 Hs., el día 20 de Abril del corriente año, con Instrumento marca Quest Technologies Modelo 2800, el mismo presenta el siguiente informe.

Las características del ruido medido es “continuo”, sin presentar Ruido de Impulso o de Impacto, dando como resultado de presión acústica integrado 91,8 db.

Teniendo en cuenta que la mínima atenuación esperable de un protector auditivo, está en el orden de los 12 a 15 dB, concluimos que es necesario el uso de protectores auditivos en todo momento en el sector de molienda, recomendando para esta operación tipo copa y homologados.

### 11.7 - Protocolo de Medición

Se ubicará el sonómetro a una altura aproximada del pabellón auricular del operario, priorizando no obstaculizar las tareas ejecutadas.

A partir de allí se realizarán los registros más notorios que surjan de las mediciones durante 60.

A continuación se detallan en forma sintética los pasos de cada medición:

- 1) Ubicación en puesto de trabajo con sonómetro encendido en función SLOW (debido a que el ruido es continuo), con filtro de ponderación “A”.
- 2) Posicionamiento a la altura del pabellón auricular del personal.
- 3) El número de mediciones tomadas serán como mínimo 4.
- 4) Una vez obtenidos los datos se calculará la media logarítmica entre ellos, valor que será considerado como representativo para el sector de molienda.

## PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

Datos del establecimiento
(1) Razón Social: Ferva S.A.
(2) Dirección: Av. Benavidez 4215 Este
(3) Localidad: Chimbas



(4) Provincia: San Juan

(5) C.P.:5413

(6) C.U.I.T.: 30-60798895-8

### Datos para la medición

(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:- Sound Level Meters - Modelo CEM DT-805 - N° Serie 08073212

(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 20/06/2014

(9) Fecha de la medición:20/04/2015

(10) Hora de inicio: 8,00

(11) Hora finalización: 10,00

(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: de 8,00 a 10,00 y de 13,00 a 15,00 Hs.

(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. Se evaluarán a la máquina Molino y Aspadora, las tareas son realizadas en forma cotidiana diaria con una duración aproximada de (04) cuatro horas reloj reales de exposición a las fuentes generadoras de ruidos.

(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición. Se observa que las condiciones de trabajo son idénticas a la descripta en punto anterior.

### Documentación que se adjuntará a la medición

(15) Certificado de calibración. Se adjunta Certificado de calibración otorgado por el INTI

(16) Plano o croquis. Se adjunta croquis del local con ubicación de las máquinas y puntos de medición.

Hoja 1/3

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.



PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL											
(67) Razón social: FERVA S.A.			(68) C.U.I.T.: 30-60798895-8			(69) Provincia: SAN JUAN					
(70) Dirección: AV. BENAVIDEZ 4215 ESTE			(71) Localidad: CHIMBAS			(72) C.P.: 5413					
DATOS DE LA MEDICIÓN											
(83) Punto de medición	(84) Sector	(85) Puesto / Puesto tipo / Puesto móvil	(86) Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	(87) Tiempo de integración (tiempo de medición)	(88) Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	(89) RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado (LC pico, en dBC)	(90) Nivel de presión acústica integrada (LAeq,Te en dBA)	(91) Resultado de la suma de las fracciones	(92) Dosis (en porcentaje %)	(93) Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI/NO)	
1	SECTOR MOLIENDA	TRITURADORA	2 hs	2 hs	CONTINUO	-	90,5 - 93,9	-	-	NO	
2	SECTOR MOLIENDA	ASPIROORA	2 hs	2 hs	CONTINUO	-	89,9 - 92,6	-	-	NO	
(94) Información adicional:											
.....											
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.											



**PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL**

(35) Razón social:	(36) C.U.I.T.:	(37) Dirección:	(38) Localidad:
(39) C.P.:	(40) Provincia:		
<b>Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar</b>			
(41) Conclusiones:	(42) Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.		
<p>Luego de analizar con criterio técnico el puesto de trabajo en el sector de Molinos de la fábrica FERYA S.A. donde se analizan las maquinas generadoras de Ruidos, el molino propiamente dicho y la aspiradora encargada de la absorción del material triturado, se observa que ambas maquinas cuentan con un sistema de tracción de movimientos generado por un motor debidamente recubierto, se realizan las siguientes conclusiones a partir Anexo Y Correspondiente a los art. 85 a 94 de la Reglamentación aprobada por Decreto 35179 CAPITULO XIII Ruidos y Vibraciones del Dec. Reg. 35179 Ley. 1958772 y dice En todos los establecimientos ningún trabajador podrá estar una jornada de 8 hs diaria o 48 hs semanales. Como primer dato se observa que el operario esta expuesto a un NSCE superior a 85 dB pero realizan una jornada de exposición laboral de 2 hs por turno que según tabla de valores maximos presenta 91 db, cuando según medición es de 91,7 db Por lo observado,</p>	<p>Se daran sugerencia en torno a lograr una reduccion de ruidos. - Realizar un mantenimiento preventivo en el sistema mecanico, asegurando que las piezas en movimiento sean engrasadas y ajustadas, con el fin de reducir ruidos producidos por rozos, fricciones de los engranajes y poleas. - Realizar mejoras de ingeniería en los cobertores del sistema de poleas buscando materiales aislantes. - Formar e informar mediante charlas, capacitaciones, talleres, folletos ilustrativos de la prevención de riesgos acusticos y la necesidad de usos de Elementos de protección Personal. - Tomar medidas de tipo administrativo, se debera proveer de elementos de seguridad auditivos debidamente homologados procurando realizar controles periodicos para establecer su perfecto estado, como así tambien su cuidado y colocación en lugares seguros y limpios.</p>		



Figura N° – Plano sector molienda – Fuente de elaboración propia

## 11.8 - Conclusiones

Luego de analizar con criterio técnico y siguiendo la legislación vigente hasta el día de la fecha el puesto de trabajo del operario de la Fábrica Ferva S.A., se llega a las conclusiones a partir del Art. 85 del decreto 351/79 reglamentario de la ley 19.587/79 que enuncia “En todos los establecimientos, ningún trabajador podrá estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 85dB (A) de Nivel Sonoro Continuo Equivalente, para una jornada de 8 h y 48 h semanales”.

Como primera inferencia tendremos en cuenta el Criterio cuantitativo que asocia la exposición con las disposiciones existentes acerca de los valores umbrales límite, o concentraciones máximas permisibles de exposición, ya que en las mediciones efectuadas se obtuvo como resultado que los operarios están expuestos a más de 85 dB (A) de Nivel Sonoro Continuo Equivalente, establecido por la legislación como valor límite.

Pero también se tendrá en cuenta el criterio cualitativo, que consiste en establecer la lista indicativa de las ocupaciones donde se pueda producir la exposición, sin señalar la intensidad de la misma, estando enunciado en el anexo IV de la Resol. 43 de SRT lo siguiente, “Los trabajadores expuestos a vibraciones, ruidos, otros riesgos físicos y riesgos ergonómicos, debiendo en este caso acreditar cada año haber incluido como mínimo a los trabajadores cubiertos de las actividades que se desarrollan.

Por lo tanto, a pesar de que las horas exposición en el trabajo son inferiores a (08) ocho, se considera que estos trabajadores ESTÁN EXPUESTO AL RIESGO FÍSICO: RUIDO. Si bien los operarios manifestaron no tener problemas de audición a la fecha, se recomienda implementar un Programa de Controles de exámenes audiométricos periódicos, según lo exige el Art. 92 del Capítulo 13 (Ruidos y Vibraciones) de acuerdo al Capítulo 3 del decreto 351/79, derogado por el decreto 1338/96 en su Art.1, facultando a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, de acuerdo al Art. 9, la determinación de los exámenes médicos correspondientes al riesgo. Esta entidad establece en la Resolución SRT 43/97,

Art. 3 inciso 2 que: *“La realización de los exámenes periódicos es obligatoria en todos los casos que exista exposición a los agentes de riesgo antes mencionados, debiendo efectuarse con las frecuencias y contenidos mínimos indicados en el ANEXO II y Anexo IV de la presente Resolución”.*

### **11.9 - Recomendaciones**

A continuación se exponen las medidas preventivas recomendadas, con el fin de eliminar o controlar y reducir los riesgos evaluados:

Se deben estudiar mejoras desde el punto de vista de ingeniería anteponiendo la protección colectiva a la individual, para obtener una disminución del NSCE según lo dispuesto en la Resolución 295/2003, pudiéndose lograr con el mantenimiento preventivo sobre el sistema mecánico asegurándose de que las piezas en movimiento sean engrasadas y/o aceitadas y si es necesario reajustadas lo suficiente como para disminuir el ruido producido por engranajes y poleas. Es menester formar e informar mediante charlas, talleres, folletos ilustrativos y videos a

los trabajadores mediante capacitación específica sobre la Prevención ante los Riesgos Acústicos y Uso correcto de Protección Auditiva.

En cuanto a medidas de tipo administrativa se deberá controlar y registrar la provisión al personal de protectores auditivos con los niveles de atenuación necesarios para reducir la presión sonora por debajo de los límites establecidos los cuales deberán ser de uso obligatorio durante el tiempo de permanencia en el sector de molienda, asimismo se deberá implementar un sistema de amonestaciones a los operarios que no los usaran. Estos elementos de protección auditiva debe ser:

#### 11.9.1 - Tipo Orejeras o Copa:

Se conocen como protectores supraurales. Consisten en casquetes que cubren el pabellón auricular y se ajustan a la cabeza mediante unas almohadillas blandas, rellenas de materiales aislantes de ruido como la espuma plástica o líquido. Los casquetes u orejeras están unidos por una banda o diadema de presión (que tiene un valor específico, cuando esta presión disminuye por deterioro, se hace necesario cambiar la diadema o incluso la orejera). Algunas orejeras tienen un diseño para acoplarse al casco (en caso de ser necesario de uso combinado) y normalmente la diadema es ajustable en su longitud.



Figura N° 24 –Protector tipo orejeras o copa

A nuestro entender podemos recomendar los protectores enunciados en los ítems a) o b) que posean certificación IRAM 4126-2 existentes en el mercado para

recomendar que efectúen una atenuación mínima de  $NRR = 20$  dB, aptos para disminuir el NSCE del sector.

## 12 - METODO RULA

### 12.1 - Evaluación rápida de la extremidad superior

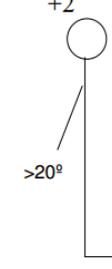
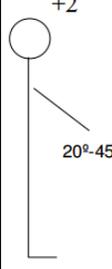
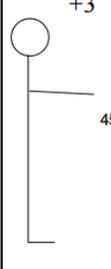
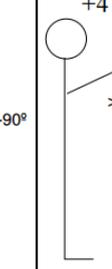
El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) es creación de el Dr. Lynn McAtamney y el Profesor E. Nigel Corlett, de la Universidad de Nottingham en Inglaterra., el cual fue publicado originalmente en Applied Ergonomics en 1993 (McAtamney, L. & Corlett, E.N. (1993) RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, Applied Ergonomics, 24, 91-99).

Tal como señalan los autores, RULA fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que es sometido el aparato musculoesquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen. Una gran ventaja de RULA es que permite hacer una evaluación inicial rápida de gran número de trabajadores. Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas. Determina cuatro niveles de acción en relación con los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados.

El análisis puede efectuarse antes y después de una intervención para demostrar que dicha acción ha influido en disminuir el riesgo de lesión. A continuación se muestra un procedimiento paso a paso para evaluar. Al final se concluye en el puntaje que se asocia a diferentes tipos de acción a tomar ante ese resultado.

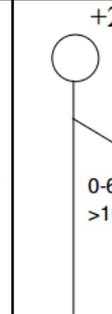
**A. ANÁLISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA**

1) Califique la posición del BRAZO, según el ángulo del hombro.

+20 a -20°	-20° en ext.	20° a 45°	45° a 90°	>90°	Corrija	Puntaje
+1  20°	+2  >20°	+2  20°-45°	+3  45°-90°	+4  >90°	Añadir 1, si levanta el hombro Añadir 1, si hay abducción (separación del cuerpo) Restar 1, si el brazo está apoyado o sostenido.	

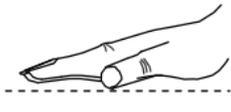
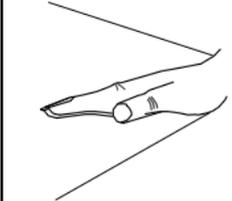
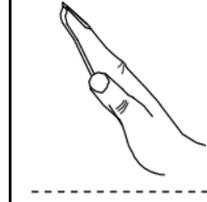
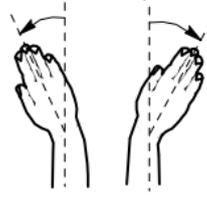
De 45° a 90° = + 3

2) Califique la posición del ANTEBRAZO, según el ángulo del codo.

60° a 100°	0-60° ó >100°	Corrija	Puntaje
+1  60°-100°	+2  0-60° o >100°	Añadir 1, si el brazo cruza la línea media del cuerpo ó se sitúa fuera de la línea a más de 45°	

De 60° a 100° = + 1 + 1 = + 2

3) Califique la posición de la MUÑECA.

0° +1	+15° a -15° +2	>+15° o <-15° +3	Corrija Añadir 1, si:	Puntaje
				

De + 15° a – 15° = + 2

4) Califique la Torsión de MUÑECA.

GIROS DE MUÑECA	+1	+2	Puntaje
	Principalmente en la mitad del rango de giro de muñeca	En el inicio o final del rango de giro de la muñeca	

En la mitad del rango de giro = + 1

5) Asigne puntaje de postura de brazo, antebrazo y muñecas utilizando los valores de los pasos 1), 2) 3) y 4) según Tabla A.



TABLA A: EXTREMIDADES SUPERIORES - PUNTUACIÓN POSTURA

Hombro	Codo	Postura muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro		Giro		Giro		Giro	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

6) Agregue puntaje por uso de MUSCULATURA

Si la postura es principalmente estática (mantenida por mas de 1 minuto), o; Si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o mas)	Añadir +1
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Valor allado + 4 + 1 (activ. Repetitiva) = 5

7) Agregue puntaje por FUERZA O CARGA ESTATICA: Postura mantenida más de 1 minuto INTERMITENTE: Postura mantenida estática menos de 1 minuto o con frecuencia < 4/min. REPETITIVA: Frecuencia 4/min.



FUERZA O CARGA	Menor de 2 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, estática o repetitiva; ó Mayor de 10 kilos, intermitente	Mayor de 10 kilos, estática o repetitiva; ó Carga de impacto, de cualquier intensidad
Añadir	+0	+1	+2	+3

Menor a 2 Kg. Intermitente = + 0 + 5 = 5

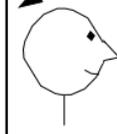
8) Con el puntaje obtenido sumando los pasos 5), 6) y 7) , encuentre la puntuación final de las extremidades superiores entrando en la primera fila de la Tabla C.

TABLA C: EXTREMIDADES SUPERIORES - PUNTUACIÓN FINAL

Puntuación extremidad superior	Puntuación cuello, tronco, piernas						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

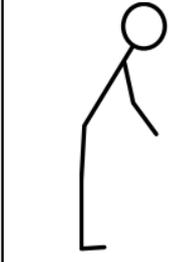
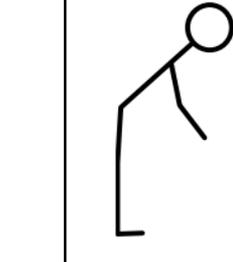
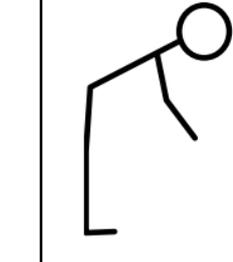
## 12.2 - B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS

9) Califique la posición del CUELLO

0 a 10°	10° a 20°	>20°	Extensión	Corrija	Puntaje
1. 	2. 	3. 	4. 	Añadir 1, si gira cuello Añadir 1, si lateraliza el cuello	

9) De 10° a 20° = 2

10) Califique la posición del TRONCO

0°	0° a 20°	20° a 60°	>60°	Corrija	Puntaje
+1 	+2 	+3 	+4 	Añadir 1, si torsiona el tronco Añadir 1, si lateraliza el tronco	

11) Califique la posición de PIERNAS

	1	2	Puntaje
<b>EXTREMIDADES INFERIORES</b>	Si piernas y pies están bien apoyados y equilibrados	Si piernas o pies no están correctamente apoyados o equilibrados	

10) De 20° a 60° = 3

11) Piernas = 2

12) Asigne puntaje de postura de cuello, tronco y piernas entrando en la Tabla B con los valores de los pasos 9), 10) y 11).

**TABLA B: CUELLO, TRONCO, PIERNAS .- PUNTUACIÓN POSTURA**

<b>Tronco - Puntuación postura</b>												
<b>Cuello</b>	<b>1 Piernas</b>		<b>2 Piernas</b>		<b>3 Piernas</b>		<b>4 Piernas</b>		<b>5 Piernas</b>		<b>6 Piernas</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>										
	<b>1</b>	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7
<b>2</b>	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
<b>3</b>	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
<b>4</b>	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
<b>5</b>	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
<b>6</b>	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

13) Agregue puntaje por uso de MUSCULATURA

Si la postura es principalmente estática (mantenida por más de 1 minuto), o: Si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o mas)	Añadir +1
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Repetitiva 5 + 1 = 6

14) Agregue puntaje por uso de FUERZA O CARGA ESTÁTICA: Postura mantenida más de 1 minuto INTERMITENTE: Postura mantenida estática menos de 1 minuto o con frecuencia < 4/min. REPETITIVA: Frecuencia 4/min.

<b>FUERZA O CARGA</b>	Menor de 2 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, estática o repetitiva; ó Mayor de 10 kilos, intermitente	Mayor de 10 kilos, estática o repetitiva; ó Carga de impacto, de cualquier intensidad
Añadir	+0	+1	+2	+3

Fuerza 6 + 0 = 6

15) Con el puntaje obtenido sumando los pasos 12), 13) y 14) , encuentre la puntuación final de cuello, tronco y piernas en la fila superior de la Tabla C

TABLA C: CUELLO, TRONCO, PIERNAS - PUNTUACIÓN FINAL

		Puntuación cuello, tronco, piernas						
		1	2	3	4	5	6	7 ó +
<b>Puntuación extremidad superior</b>	<b>1</b>	1	2	3	3	4	5	5
	<b>2</b>	2	2	3	4	4	5	5
	<b>3</b>	3	3	3	4	4	5	6
	<b>4</b>	3	3	3	4	5	6	6
	<b>5</b>	4	4	4	5	6	7	7
	<b>6</b>	4	4	5	6	6	7	7
	<b>7</b>	5	5	6	6	7	7	7
	<b>8 ó +</b>	5	5	6	7	7	7	7

16) Finalmente, entrando en la Tabla C con los valores asignados en 8) para extremidades superiores y en 15) para cuello, tronco y piernas, se obtendrá la puntuación final del caso analizado.

		Puntuación cuello, tronco, piernas						
		1	2	3	4	5	6	7 ó +
<b>Puntuación extremidad superior</b>	<b>1</b>	1	2	3	3	4	5	5
	<b>2</b>	2	2	3	4	4	5	5
	<b>3</b>	3	3	3	4	4	5	6
	<b>4</b>	3	3	3	4	5	6	6
	<b>5</b>	4	4	4	5	6	7	7
	<b>6</b>	4	4	5	6	6	7	7
	<b>7</b>	5	5	6	6	7	7	7
	<b>8 ó +</b>	5	5	6	7	7	7	7

### C. INTERPRETACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO Y ACCION

**Nivel de acción 1:** Puntuación 1 ó 2: Indica que postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos períodos.

**Nivel de acción 2:** Puntuación 3 ó 4: Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios.

**Nivel de acción 3:** Puntuación 5 ó 6: Indica la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

**Nivel de acción 4:** Puntuación 7 ó + : Indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

### **12.3 - Resultado del análisis Método RULA**

De método RULA aplicado a la postura del operario, nos da un nivel de acción 4, de donde se desprende que se deben tomar en forma inmediata acciones que minimicen los riesgos del operario.

## **13 - EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS**

### **13.1 - MATRIZ DE RIESGOS**

Para identificar y evaluar los riesgos, se realizará una matriz de riesgos.

Mediante esta matriz de riesgos, se estimará la probabilidad de ocurrencia y la gravedad potencial del accidente/incidente.

La evaluación se hará ingresando a la tabla desarrollada a continuación:

GRAVEDAD PROBABILIDAD	LEVE	MODERADO	GRAVE
	BAJA	1	2
MEDIA	2	3	4
ALTA	3	4	5

Se selecciona una fila con la estimación de la probabilidad de ocurrencia seleccionada entre baja media y alta.

Luego se busca la columna que establece la gravedad potencial del daño eligiendo entre leve, moderado o grave.

Se obtendrá el puntaje del nivel de riesgo en la intersección entre la columna de la gravedad y la fila de la probabilidad.

#### 13.1.1 - Gravedad

Se considerará la gravedad del daño del siguiente modo:

#### 13.1.2 - Accidentes

Son aquellos que solo requieren una curación o un primer auxilio en el lugar de trabajo, tales como:

- Heridas superficiales; cortes y contusiones menores, irritación ocular por polvo.
- Molestias e irritaciones (dolores de cabeza), síntoma que provoca un malestar temporario.

#### 13.1.3 - Impactos leves:

Son aquellos que no ocasionan afectados ni entre el personal o bienes de una empresa.

Estos impactos pueden ser controlados con los recursos disponibles en las instalaciones en las que se produjo.

#### 13.1.4 - Accidentes moderados:

Son aquellos que requieren atención médica fuera del lugar de trabajo y cuyas lesiones no presentan riesgos de vida para la persona, tales como:

- Heridas, quemaduras, contusiones, luxaciones serias, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos en miembros superiores relacionados con el trabajo, síntomas conducentes a una discapacidad menor permanente.

#### 13.1.5 - Impactos moderados:

Son aquellos que afectan en forma limitada a personal o bienes de terceros pudiendo ser controlados con los recursos disponibles en el sector donde se produjo y eventualmente debe recurrirse al uso de recursos externos.

#### 13.1.6 - Accidentes graves:

Son aquellos cuyas lesiones revisten un riesgo para la vida o los que pudiesen provocar una disminución en las capacidades físicas de la persona; tales como:

- Amputaciones, fracturas graves, envenenamientos, lesiones múltiples.
- Síntomas graves que acortan la expectativa vida, enfermedades laborales agudas; incluso aquellas en que la persona puede perder la vida.

#### 13.1.7 - Impactos graves:

Son aquellos que afectan a personal o bienes de una compañía, poniendo en peligro la salud de las personas o afectar el medio ambiente. Para su control se debe recurrir no sólo a recursos propios, sino del cliente o de terceros.

### 13.2 - Probabilidad

Es la posibilidad de que un accidente/ impacto pueda suceder.

Según sea mayor o menor dicha posibilidad las dividimos en alta- media o baja.

La descripción del significado del puntaje de riesgo e impacto ambiental obtenido en la tabla (alto, medio, bajo o intolerable) se describe a continuación:

PUNTAJE	RIESGO	DESCRIPCIÓN
1 y 2	Bajo	Significa que el riesgo / impacto se halla acotado al nivel más bajo razonablemente factible. Sin embargo se requieren verificaciones periódicas para asegurar que se mantienen las medidas de control que posibilitan esta valoración.
3	Medio	Deberán implementarse las medidas de reducción de riesgos y de mitigación de los impactos.
4	Alto	Ninguna tarea deberá comenzar hasta tanto se halla reducido el riesgo o mitigado el impacto. En esta ocasión puede ser necesario asignar recursos adicionales o bien lograr la adopción de medidas parciales o provisionales.
5	Intolerable	Ninguna tarea podrá iniciarse ni continuarse en estas condiciones. Si no fuese posible reducir los riesgos/ impactos, aún sin limitación de recursos; quedará prohibido trabajar.

### CUADRO DE VALORACIÓN DE RIESGOS

DESCRIPCIÓN DE LA TAREA / OPERARIO DE MOLINOS	DETALLE DEL RIESGO	VALORACION DEL RIESGO		
		PROB.	GRAV.	VALOR.
OPERARIO DE MOLINOS	Cortes o punciones	M	M	1
	Golpes	M	L	2
OPERARIO DE MOLINOS	Caídas	M	L	2
	Torceduras	B	L	1
OPERARIO DE MOLINOS	Incendio	B	L	1
	Inhalación de sustancias	M	L	2
OPERARIO DE LA TAREA	Atrapamiento	B	L	1
	Ruido	M	M	2
OPERARIO DE LA TAREA	Iluminación	B	L	1
	Quemaduras	B	L	1
OPERARIO DE LA TAREA	Posturas Inadecuadas	M	M	2
	Riesgo Eléctrico	B	L	1
OPERARIO DE LA TAREA	Falta de EPP	M	M	2

### 13.3 - SOLUCIONES TÉCNICAS Y/O MEDIDAS CORRECTIVAS

Luego de analizar la tarea, de haber identificado y analizado los riesgos, a continuación se enumeran las actitudes y condiciones inseguras detectadas con sus correspondientes medidas correctivas:

- Se observa durante las tareas de carga de material al molino, posturas que pueden ocasionar trastornos musculoesqueléticos.
- Debido a la presencia de Ruidos por encima de los 85dB, el operario debe contar con auriculares tipo copa en todo momento que se encuentre en funcionamiento el molino.
- El operario corre riesgo de caídas por no contar con una plataforma que le brinde seguridad.

- El operario en todo momento debe tener colocadas gafas de seguridad para evitar posibles daños oculares por proyecciones.
  
- Debe colocarse barbijos para impedir la inhalación de sustancias suspendidas.
  
- El manejo y transporte del producto puede generar polvos y finos, los cuales podrían irritar los ojos y el tracto respiratorio.
  
- Se debe colocar un botón de parada de corte general de energía en el área donde se encuentra el operario en el momento de la carga de material al molino.
  
- Se debe capacitar y concientizar al operario sobre el uso de EPP en todo momento en el molino, aplicando en su defecto medidas de apercibimiento.
  
- Realizar mantenimiento a las maquinarias, según lo planificado, a fin de evitar ser sacada de servicio.

#### **13.4 - MEDIDAS CORRECTIVAS**

Como primera medida se recomienda mejoras de ingeniería. Para tal fin se propone contar con un montacargas tipo tijera para que el operario no tenga tanta diferencia de distancia entre la boca del molino y el nivel materiales a recoger.



Con el fin de evitar caídas y golpes se sugiere un que el operario tenga para su trabajo de carga de molino una escalera con descanso y barandas que eviten golpes o caídas. Se recomienda que la superficie de apoyo y escalones sea de material antideslizante.

El derrame de producto al suelo puede conllevar a peligros de resbalamientos y caídas.



### 13.5 - MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Información General Las medidas enlistadas a continuación son aplicables a situaciones críticas (fuego, condiciones anormales de proceso, etc.).

#### 13.5.1 - Inhalación

En caso de excesiva inhalación de finos o polvo de polipropileno, saque a la persona de inmediato al aire fresco, si existe irritación en el tracto respiratorio y esta persiste solicite atención médica. Si es necesario, aplicar resucitación boca a boca, o respiración artificial.

#### 13.5.2 - Contacto con la piel

En caso de contacto con producto fundido, enfriar la zona rápidamente con agua fría. No jalar el producto solidificado en la piel y conseguir atención médica.

#### 13.5.3 - Contacto con los ojos

En caso de contacto con finos y polvos, lave con agua los ojos y consulte a un médico si es necesario.

#### 13.5.4 - Ingestión

Consiga atención médica si es necesario, pero no existen medidas especiales a tomar si es que el producto es ingerido.

### **13.6 - MEDIDAS CONTRA EL FUEGO**

#### 13.6.1 - Agentes de extinción

Agua (H<sub>2</sub>O), Espuma, Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), polvo químico.

#### 13.6.2 - Procedimientos especiales

No requiere procedimientos especiales.

#### 13.6.3 - Equipo de protección personal

Use protección respiratoria.

#### 13.6.4 - Productos peligrosos que se liberan de la combustión:

En caso de fuego, se puede liberar: Agua (H<sub>2</sub>O), Espuma, Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), y en ambientes con limitación de Oxígeno (O<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO). La formación de hidrocarburos y aldehídos es posible en las etapas iniciales del fuego (especialmente entre los 400°C y 700°C).

### **13.7 - MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS**

#### 13.7.1 - Equipo de protección personal para atacar la emergencia

Mascara de polvo en caso de presencia de finos y/o polvo de polipropileno.

#### 13.7.2 - Precauciones a tomar para el medio ambiente

Evite que el material ingrese a curso de agua o alcantarillado, el material flota.

#### 13.7.3 - Método de limpieza

Barrer y recuperar el material para ser reutilizado o reciclo.

#### 13.7.4 - Método de eliminación de desechos

En depósito autorizado de residuos domiciliario o industrial.

### **13.8 - MANIPULACIÓN**

#### 13.8.1 - Medidas de orden técnico

No se requiere de medidas especiales en caso de manipulación a temperatura ambiente. En caso de temperaturas de proceso, se debe manipular el producto con apropiada ventilación debido a que pueden formarse hidrocarburos de bajo peso molecular y trazas de productos derivados (aldehídos, ácidos acético y fórmico).

**13.8.2 - Condiciones de almacenamiento** No existen requerimientos especiales en caso de manipulación a temperatura ambiente. Advertencias sobre manipulación segura específica

Tomar medidas precautorias ante el riesgo de explosiones, ya que como todo tipo de polímero podría generar polvo durante su transporte o trituración.

## **13.9 - ALMACENAMIENTO**

### 13.9.1 - Medidas de Orden Técnico

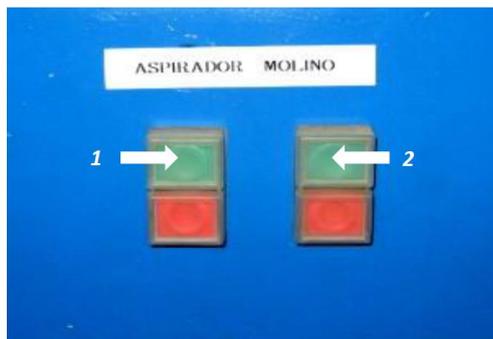
Debe proporcionarse una conexión a tierra adecuada de los equipos en el sitio de almacenamiento para evitar la acumulación de electricidad estática. Prohibida la presencia de llamas abiertas.

### 13.9.2 - Condiciones de Almacenamiento

Almacenar el producto en bolsas, silos, containers o cajas de gran tamaño. El sitio de almacenaje debe tener buena ventilación, ser seco y en caso de almacenarse en “octabins” se debe evitar el apilamiento de éstos.

## Instructivo manejo molino 01.

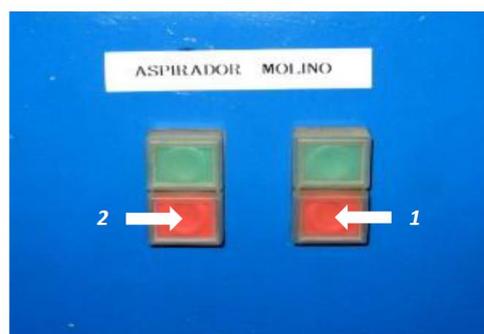
### COMO ENCENDER EL MOLINO.



1. Presionar el botón verde del aspirador.
2. Luego presionar el boton verde del molino.

*Se debe esperar algunos 20 á 30 segundos para poder a empezar a cargar el molino con material.  
(esto se debe al arranque estrella triangulo)*

### COMO DETENER EL MOLINO.



*No se cargara por lo menos por lo menos 20 á 30 minutos antes de detener el molino.  
(Para lograr vaciar el interior del molino).*

1. Se debe presionar el boton rojo del molino.
2. Se debe presionar el boton rojo del aspirador.

## **Instructivo manejo molino 02.**

### COMO CLASIFICAR MATERIAL PARA MOLER.



En el sector del molino hay una mesa colocada que permite al operario de separar piezas e insertos metalicos de las coladas.

El objetivo de moler material en el molino por el momento es que primero debemos moler todas las coladas.



Vaciar una bolsa en la mesa y separar piezas grandes y piezas que contienen insertos metalicos de las coladas.



Las piezas grandes que no tienen insertos metalicos se colocan en una bolsa vacia de materia prima, y cuando esta llena se sellan la bolsa con la selladora.



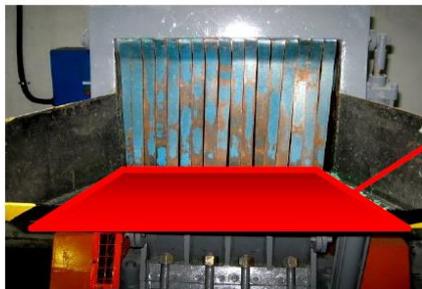
Se colocan las bolsas llenas en un pallet para, cuando el pallet, una vez lleno, se pueden estrechar y embalar correctamente para el transporte a Haedo, Buenos Aires.

## **Instructivo manejo molino 03.**

### COMO MOLER LAS COLADAS Y PIEZAS CHICAS.



Una vez sí las coladas estan separadas de las piezas, ya se puede depositar en el molino.



Se coloca las coladas y/o las piezas chicas en el "tray" la mesa de chapa enfrente de la cortina metálica de seguridad.



Toma la herramienta fabricada para empujar todo el material atrás de la cortina, dentro el molino.



Se empuja lentamente el material pasando la cortina metálica dentro el molino.

## **Instructivo manejo molino 04.**

### SEGURIDAD Y PRECAUSION (1).



**NUNCA !!!!!**

se introduzco una mano atrás de la cortina metálico.

**PELIGRO**



**NO INTRODUCIR  
LA MANO CON  
EL EQUIPO EN  
FUNCIONAMIENTO**

Cada operador del molino tiene realizarse que introducir la mano atrás de la cortina mientras el molino está en funcionamiento le puedo costar la mano, y la muerta.



El sector de mantenimiento ha inventado y fabricado una herramienta que previene situaciones peligrosas.  
**USA LA !!!**



Empuja lentamente para prevenir que el material vuelva y puede saltar en la cara y los ojos.

## **Instructivo manejo molino 04.**

### SEGURIDAD Y PRECAUSION (2).



Es obligatorio usar protección auditivo en el sector del molino.



Los protectores auditivo se puede conseguir en las oficinas.



Es obligatorio usar protección ocular en el sector del molino.



Los protectores oculares se puede conseguir en las oficinas.



Es aconsejable de usar protección respiratorio en el sector del molino, por las parciales de polvo que genera la molienda.



Los protectores respiratorios se puede conseguir en las oficinas.

## **Instructivo manejo molino 04.**

### SEGURIDAD Y PRECAUSION (3).



Es prohibido entrar en el sector del molino para todo personal que no está autorizado por los supervisores.



Es prohibido tomar maté, u otros bebidas dentro el sector del molino.  
Por el polvo que genera la molienda, le puede causar daño.



Es prohibido comer en el sector del molino.  
Por el polvo que genera la molienda, le puede causar daño.

### 13.11 - ESTUDIO DE COSTOS DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS

Los infortunios laborales lo sufren siempre dos personas: el empleado en su cuerpo y el empleador en su bolsillo.

Siempre hay costos a nivel económico y a nivel humano, por eso es importante conocerlos porque de esa manera podremos relacionarlos con los costos de la actividad productiva de la empresa que sin duda aumentarán a medida que aumenten los accidentes.

Esto es ampliamente conocido por las grandes empresas, que invierten grandes sumas de dinero en Seguridad y Medicina del Trabajo para evitar accidentes sabiendo que a la larga le resultará conveniente.

En cualquier estudio de costos de accidentes de trabajo veremos que se los divide en costos directos e indirectos.

**“ Los accidentes cuestan dinero, prevenirlos lo economiza. “**

Mientras más se estudia el origen y como se presentan los accidentes de trabajo, queda mas en claro que es siempre “mejor prevenir que curar” y que tratar de

evitarlos es más conveniente tanto desde el punto de vista humano como económico. Un accidente de cada seis lo provocan las máquinas, los cinco restantes son producidos por el llamado factor humano.

Los principales costos económicos para las empresas en relación con los accidentes de Trabajo se pueden separar en los siguientes dos grandes grupos:

#### 13.11.1 - Costos Directos:

Este grupo incluye los costos tanto en materia de prevención después de, como del seguro de Riesgos de Trabajo.

- 1) La inversión en materia de la prevención de los Riesgos de Trabajo tales como medidas y dispositivos de seguridad, instalaciones, equipo de protección específico, señalamientos, cursos de capacitación y otras erogaciones.
- 2) Las cuotas o aportaciones que por concepto de seguro de Riesgos de Trabajo esta obligado a pagar el empleador al seguro social, o a otras organizaciones similares o equivalentes.
- 3) Las primas que se aumentan, o costos de los seguros adicionales para la empresa y los trabajadores.

#### 13.11.2 - Costos Indirectos:

Son el conjunto de perdidas económicas tangibles que sufren las empresas como consecuencia de los accidentes.

- 1) El tiempo perdido de la Jornada Laboral.
- 2) Los daños causados a las instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas.
- 3) El lucro cesante por para de la maquinaria.
- 4) Las perdidas en materia prima, subproductos o productos.
- 5) El deterioro del ritmo de producción.
- 6) La disminución de la Calidad.
- 7) El incumplimiento de compromisos de producción y la penalización de fianzas establecidas en los contratos.
- 8) La pérdida de clientes y mercados.

9) Los gastos por atención de demandas laborales.

10) El deterioro de la imagen corporativa.

MEJORAS	MEDIDA CORRECTIVA	PRECIO POR UNIDAD	CANT.	TOTAL
ESCALERA CON DESCANSO	POSTURA DEL OPERARIO	\$ 1.800,00	1	\$ 1.800,00
PLATAFORMA TIJERA DE ELEVACION	POSTURA DEL OPERARIO	\$61.000,00	1	\$61.000,00
GAFAS DE PROTECCION	PROYECCIONES OCULARES	\$ 99,00	10	\$ 990,00
BARBIJOS 3M	INHALACION DE SUST. PELIGROSAS	\$ 57,70	10	\$ 577,00
PULSADOR CORTE DE ENERGIA	RIESGO ELECTRICO	\$ 350,00	1	\$ 350,00
TOTAL				\$64.717,00

### 13.12 - CONCLUSIONES TEMA 1

Luego de haber analizado el puesto de trabajo, podemos decir que la identificación y evaluación de riesgos son instrumentos fundamentales y previos para la planificación y ejecución de las medidas preventivas que contrarresten o minimicen los riesgos a los que está expuesto el trabajador.

Los resultados se transmitieron a la dirección de la empresa, quienes se ven interesado y convencidos de que la propuesta de cambios beneficiaria en gran medida el área de molino.

Por tener dependencia directa de casa central, el proyecto de cambios será analizado y puesto a consideración.

Esta sugerencia de cambios tiene como fin concretar las acciones preventivas previstas, gracias a la comprensión de la compañía (que busca obtener la mejora continua) a la dedicación y aporte de los operarios, supervisores y jefes del sector,

evitando de esta manera, accidentes laborales o enfermedades profesionales a futuro.



**UNIVERSIDAD FASTA**  
DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMAS DE AQUINO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera:** Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

**PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

**Anexo 2**

- *Sistema de Protección contra Incendios.*
- *Riesgo Eléctrico.*
- *Señalización.*

**Cátedra – Dirección:**

Prof. Titular: Ing. Carlos D. Nisenbaum

**Alumno:**

Alejandro Fernando Castillo

**Fecha de Presentación:**

## 14 - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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 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.

Cuando se utilice un edificio para usos diversos se aplicará a cada parte y uso las protecciones que correspondan y cuando un edificio o parte del mismo cambie de uso, se cumplirán los requisitos para el nuevo uso. La autoridad competente, cuando sea necesario, convendrá con la Superintendencia de Bomberos de la Policía Federal, la coordinación de funciones que hagan al proyecto, ejecución y fiscalización de las protecciones contra incendio, en sus aspectos preventivos, estructurales y activos. En relación con la calidad de los materiales a utilizar, las características técnicas de las distintas protecciones, el dimensionamiento, los métodos de cálculo, y los procedimientos para ensayos de laboratorio se tendrán en cuenta las normas y reglamentaciones vigentes y las dictadas o a dictarse por la Superintendencia de Bomberos de la Policía Federal (S.B.P.F.).

La autoridad competente podrá exigir, cuando sea necesario, protecciones diferentes a las establecidas en este capítulo 18 DR.351/79. En la ejecución de estructuras portantes y muros en general se emplearán materiales incombustibles, cuya resistencia al fuego se determinará conforme a las tablas obrantes en el anexo VII y a lo establecido en las normas y reglamentaciones vigentes según lo establecido en el capítulo 5 de la presente reglamentación. Todo elemento que ofrezca una determinada resistencia al fuego deberá ser soportado por otros de resistencia al fuego igual o mayor. La resistencia al fuego de un elemento estructural

incluye la resistencia del revestimiento que lo protege y la del sistema constructivo del que forma parte.

## 14.1 Definiciones

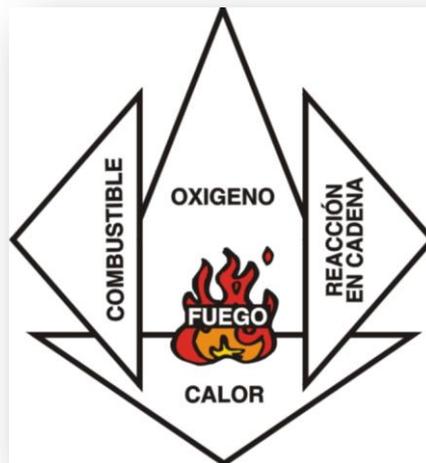
14.1.1 Fuego: se define como un proceso de combustión caracterizado por una reacción química de oxidación (desde el punto de vista del combustible) de suficiente intensidad para emitir luz, calor y en muchos casos llamas. Esta reacción se produce a temperatura elevada y evolución de suficiente calor como para mantener la mínima temperatura necesaria para que la combustión continúe. A temperaturas elevadas aumenta rápidamente la velocidad de oxidación, produciendo cantidades cada vez mayores de calor por unidad de tiempo, hasta alcanzar el nivel en que se sostiene a sí misma en el medio de reacción, por el calor que produce.

14.1.2 - Triángulo de fuego: el fuego puede ser representado por un triángulo equilátero llamado TRIÁNGULO DE FUEGO, en el que se simbolizan en cada uno de sus lados los factores esenciales para que el mismo exista: COMBUSTIBLE + COMBURENTE + CALOR: FUEGO

El fuego se extingue si se destruye el triángulo eliminando o acortando alguno de sus lados. Aunque el triángulo de fuego se ha utilizado por años como modelo de fuego, no se pueden explicar con este ciertos comportamientos en determinados fuegos. Por tal motivo se decidió incorporar a la figura anterior un cuarto factor que contempla la naturaleza química del fuego.



14.1.3 - Tetraedro del fuego: se ha descubierto que detrás de las llamas existen una serie de especies activas (iones, radicales libres, carbón libre, etc.) que son las responsables químicas en cadena que se producen. Por ello la nueva representación del fuego es el TETRAEDRO DEL FUEGO. Este mantiene la misma simbología similar que el triángulo de fuego. El cuarto elemento es la reacción en cadena.



#### 14.1.4 - Combustible (Agente reductor)

Es un combustible es en sí un material que puede ser oxidado, por lo tanto en la terminología química es un agente reductor, puesto que reduce a un agente oxidante cediéndole electrones a este último. Son ejemplos: carbón, monóxido de carbono, hidrocarburos, sustancias celulósicas, solventes, etc. Pueden estar en cualquier estado de agregación: sólido, líquido o gaseoso.

#### 14.1.6 - Comburente (Agente oxidante)

El comburente es un agente que puede oxidar a un combustible (agente reductor) y al hacer esto se reduce a sí mismo. En este proceso el agente oxidante obtiene electrones tomándolos del combustible. Son ejemplos: oxígeno y ozono (generalmente en aire), peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), halógenos, ácidos como el nítrico y sulfúrico, óxidos metálicos pesados, nitratos, cloratos, percloratos y peróxidos, cromatos, dicromatos, permanganatos, etc. Desde el punto de vista del incendio, el oxígeno del aire es el comburente principal, agente que alimenta el fuego.

#### 14.1.7 - Calor (Temperatura de ignición)

La temperatura de ignición es el tercer factor del fuego. Es la mínima temperatura a que una sustancia (sólida o líquida) debe ser calentada a fin de iniciar una combustión que se sostenga por sí misma independientemente de fuentes externas de calor. Existen otras definiciones importantes:

14.1.8 - Temperatura de inflamación: Es la menor temperatura a la que hay que elevar un líquido combustible para que los vapores que se desprendan formen con el aire que se encuentra sobre el mismo, una mezcla que se inflama al acercársele una llama. La combustión no continúa al retira la llama o fuente de ignición.

14.1.9 - Temperatura de combustión o ignición: Si se continúa calentado el líquido combustible sobre la temperatura de inflamación se encuentra una temperatura a la cual la velocidad de desprendimiento de vapores es tal que una vez iniciada la combustión, la misma continuará sin necesidad de acercar nuevamente la llama.

14.1.10 - Temperatura de auto combustión o auto ignición: Es la mínima temperatura a la cual debe elevarse una mezcla de vapores inflamables y aire, para que se encienda espontáneamente sin necesidad de la presencia de una fuente de ignición externa.

Esta temperatura suele ser muy superior a las anteriores.

## 14.2 - Reacción en cadena

Cuando una sustancia se calienta, ésta desprende vapores y gases, los cuales se combinan con el oxígeno del aire que en presencia de una fuente de ignición arden.

En el momento en que estos vapores arden, se libera gran cantidad de calor.

Si el calor desprendido no es suficiente para generar más vapores del material combustible, el fuego se apaga. Si la cantidad de calor desprendida es elevada, el material combustible sigue descomponiéndose y desprendiendo más vapores que se combinan con el oxígeno, se inflaman, y el fuego aumenta, verificándose la reacción en cadena.

### 14.3 - Clases de fuego

En función del material que genere la combustión, el tipo de fuego puede clasificarse en:

**Clase A:** Fuegos que se desarrollan sobre los combustibles sólidos ordinarios que producen brasas en su combustión. Ejemplos: madera, caucho, tela, goma, papel, etc.



**Clase B:** Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, asfalto, aceites, y gases combustibles: butano, propano, etc.



**Clase C:** Fuegos sobre materiales. Instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica. Ejemplos: motores, transformadores, cables, tableros, interruptores.



**Clase D:** Fuegos sobre metales combustibles. Ejemplos: magnesio, titanio, potasio, circonio, sodio.



**Clase K:** Fuego sobre aceites vegetales – Cocinas industriales



## 14.4. - Hidrantes

### 14.4.1 - Sectorización en locales

La planta o el predio se deben dividir en locales, el diseño se realiza por local. Cada local debe estar cubierto por hidrantes conforme las dimensiones y características del mismo. Cada local debe estar cubierto por hidrantes unidos por cañerías denominadas ramales, y los ramales unidos entre sí por cañerías de alimentación. Un sector puede tener más de un ramal, según la cantidad de hidrantes que tenga, y cada ramal se debe unir a la cañería de alimentación por medio de una válvula del tipo exclusiva o compuerta. Cada local debe estar diseñado para que la cantidad de hidrantes y agua alcancen para extinguir el incendio, sin hacer uso de elementos de otro local.

#### 14.4.2 - Sector de incendio

Sector de incendio Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene comunicado con un medio de escape. Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.

#### 14.4.3 - Cantidad y posición de los hidrantes:

Se deberán ubicar los hidrantes en el plano (símbolo ⊗), en nuestro layout simbolizaremos con la figura de un hidrante. La premisa, cualquier sea el método, es que el área de cada sector debe quedar cubierta al menos por un hidrante y su manguera. La cobertura de cada hidrante debe quedar reflejada en el plano correspondiente. Los métodos para localizar hidrantes son los siguientes:

- Método llamado de longitud real: El largo máximo de cada manguera depende del tipo de red y se encuentra indicada en la tabla 1.
- Método de localización de las salidas Método del Uso o Riesgo Específico En la Argentina, las normas IRAM (de aplicación no obligatoria) para ubicar los hidrantes usa el método de la "longitud real", aunque sigue pautas de la "localización de las salidas". Las mismas las podemos resumir en los siguientes ítems:
  - Los hidrantes se ubicarán preferiblemente cerca de las aberturas de acceso a los edificios, sobre las paredes o columnas exteriores, cuidando que su localización no provoque dobleces agudos en los ángulos.
  - Para fijar el límite de cobertura de cada hidrante se tendrán en cuenta los obstáculos, tales como paredes o tabiques, que dificulten el acceso a las zonas por proteger.

- Cuando se coloquen los hidrantes en las paredes exteriores y no sea factible cubrir el centro del edificio, se procederá a instalar otras en el interior del edificio, adosadas a las columnas en lugares donde no se vea entorpecida su utilización por la existencia de máquinas, tabiques divisorios, materiales o mercaderías depositadas, etc.
- En el caso de sótanos se preverá la protección mediante un hidrante colocado en la planta baja; cerca de un boquete abierto en el piso de ex profeso para pasar la línea de mangas.
- En las plantas altas, los hidrantes se ubicarán en las inmediaciones de las escaleras de acceso.
- En la ubicación de los hidrantes, hay que tener en cuenta la clase, forma constructiva y tipo de sistema de la red que se piensa instalar en el sector considerado; las clases, las formas y los tipos son:
  - Clase I: Mangueras de  $\phi$  2½" pulgadas (63,5 mm). - Clase II: Mangueras de  $\phi$  1¾" pulgadas (45 mm). - Clase III: Incluye los diámetros indicados en las Clases I y II.
  - Red de tipo Ramal o Abierto: La red se abre a partir de la fuente de suministro en sucesivos ramales, cada una de las cuales termina en una o varias bocas de incendio.
  - Red tipo Anillo o Cerrada: La red se extiende siguiendo el perímetro de la superficie a cubrir y cada hidrante es alimentado por lo menos por dos cañerías.
  - Sistema de Tubería Húmeda: Sistema de tubería húmeda es el que tiene todas sus tuberías llenas de agua.
  - Sistema de Tubería Seca: Sistemas cuyas tuberías están normalmente llenas de aire y que pueden admitir agua

automáticamente a través de una válvula seca o de otro dispositivo aprobado.

**Tabla 1: Alcance de las mangueras**

Tipo de Red	Diámetro de la boca de incendio	
	45 mm	64 mm
Abierto	20 m	25 m
Anillo	30 m	30 m

**Nota:**

En los ambientes de poca extensión podrá reducirse el largo de las mangas a menos de 20 m de modo que su radio de acción cubra toda la superficie.

#### 14.4.4 - Procedimiento a seguir

Con el fin de determinar la ubicación física de los hidrantes o bocas de incendio se procederá a dibujar a escala (1:50 ó 1:100) el local a proteger, incluyendo en el plano a todos los objetos, máquinas o construcciones internas que puedan obstaculizar el tendido de una manguera, como por ejemplo las paredes internas que no tengan puertas, aberturas o ventanas a través de las cuales no sea posible pasar una manguera, las máquinas cuyo tamaño o características también impidan el tendido en línea recta, las estibas, etc.

A continuación se procederá a determinar la ubicación de las bocas de incendio cumpliendo en forma simultánea con la totalidad de los siguientes criterios de diseño:

- Los hidrantes se distribuirán en toda la zona a proteger y se ubicarán de manera que ninguna parte quede alejada en mayor medida que la que corresponde a cada tipo de sistema.

- Las bocas de incendio se ubicarán con preferencia en el exterior de los edificios, en las cercanías de las puertas o vías de acceso a los locales. Se ubicarán preferiblemente cerca de las aberturas de acceso a los edificios, sobre las paredes o columnas exteriores, cuidando que su localización no provoque dobleces agudos en los ángulos.

- En las plantas altas, los hidrantes se ubicarán en las inmediaciones de las escaleras de acceso.

- Para fijar el límite de cobertura de cada hidrante se tendrán en cuenta los obstáculos, tales como paredes o tabiques, que dificulten el acceso a las zonas por proteger.

En el trazado del trayecto de la manguera para analizar su alcance, solo se admitirá un máximo de 4 (cuatro) giros o pliegues, hasta de 90° cada uno de ellos, por línea de manguera para rodear un obstáculo.

- Las bocas de incendio deberán disponerse en forma tal de facilitar el acceso con la lanza al interior de lugares o recintos cerrados, como por ejemplo sótanos, almacenes, etc., procurando que en su uso no se provoquen dobleces agudos en la manguera.

- En aquellas construcciones que cuenten con un gran número de subdivisiones (ej.: habitaciones, oficinas, etc.) las bocas de incendio se deben colocar de forma tal que las líneas de manguera tengan una ruta de acceso lo más recta y directa posible respecto a todas y cada una de las subdivisiones.

- Cuando se coloquen los hidrantes en las paredes exteriores y no sea factible cubrir el centro del edificio, se procederá a instalar otras en el interior del edificio, adosadas a las columnas en lugares donde no se vea entorpecida su

utilización por la existencia de máquinas, tabiques divisorios, materiales o mercaderías depositadas, etc.

En aquellos edificios o construcciones que tengan una gran superficie cubierta, las bocas de incendio podrán estar ubicadas junto a las columnas interiores.

- Si la distancia que existe entre 2 edificaciones adyacentes es menor a los 10 m, las bocas de incendio se deben instalar de forma tal de poder brindar protección a la pared interior que quede amenazada por la construcción lindera.

- Todas las cañerías y bocas de incendio que componen una red fija se colocarán de forma tal que no se encuentren expuestas a sufrir daños por causas físicas.

- No se deben embutir los ramales de cañería que vayan a permanecer secos o vacíos en paredes o pilares.

Si alguno de estos ramales llegase a presentar una rotura o pérdida que impida su normal funcionamiento, la misma no sería advertida sino hasta el momento en que el ramal deba ser utilizado, en cuyo caso bien puede ser tarde.

Las roturas en los ramales que permanecen inundados son fácilmente advertibles debido a la aparición de humedad o agua en la mampostería que rodea al ramal.

- En el caso de las ocupaciones en las que por su naturaleza exista una gran cantidad de personas a evacuar (ej.: teatros, cines) se pondrá especial cuidado en no obstruir las vías de escape con el funcionamiento de la boca de incendio (con movimientos de personal, mangueras, etc.).

- En el caso de sótanos se preverá la protección mediante hidrantes colocados en la planta baja; cerca de un boquete abierto en el piso de concreto para pasar la línea de mangueras.

Un método particularmente útil para determinar la ubicación de las bocas de incendio consiste en ir ubicando sobre un plano, que cumpla con las especificaciones mencionadas al principio de esta sección, las posiciones de las bocas de incendio.

Para ello se procede a determinar la posición de la primera de las bocas de incendio, ubicando a ésta preferentemente en las cercanías de una puerta o abertura de acceso al local. A continuación se procede a trazar con un compás un arco de circunferencia con centro en la boca de incendio y abertura igual a la distancia cubierta en forma efectiva por la manguera, medida esta distancia en la escala del plano.

Al trazar los arcos de circunferencia se debe prestar atención a todos los obstáculos físicos que pueden limitar el tendido de las mangueras. Luego se van colocando las distintas ubicaciones de las bocas de incendio, trazando para cada una de ellas el área efectivamente cubierta.

Cualquiera sea el método que usemos para ubicar los hidrantes, al final del proceso todos los puntos del local u edificio deben quedar cubiertos por una mangueras asociada a su correspondiente boca de incendio.

#### **14.5 - Determinación de la forma de la red**

Una vez determinada la posición de las bocas de incendio, se procede a unirlos por medio de cañerías determinando la forma de la red (abierta, anillo, anillo con ramificaciones, etc.), además, se deben ir colocando los accesorios, como ser: válvulas, manómetros, etc.

Para completar este punto es necesario dibujar en el layout general de la planta la red propuesta, incluyendo los espacios reservados para ubicar las fuentes de aprovisionamiento, reservas, bombas, etc. y verificar la ausencia de interferencias entre la red y las diversas máquinas y redes de servicios

existentes en la planta (p.ej. red eléctrica, red de aire comprimido, etc.), pasillos de circulación, etc.

En el caso de las redes del tipo anillo cerrado la cañería podrá ser sobreelevada o a nivel.

En el caso en que sea a nivel estará alejada del edificio entre 5 y 10 m para evitar que pueda ser dañada por un posible derrumbe. Si la cañería está enterrada también deberá seguir el contorno de los edificios, aunque serán admitidos cruzamientos con parte de las construcciones o vías de acceso siempre y cuando la tapada sea de 1 m como mínimo.

#### **14.6 - Diámetros de las cañerías**

Primero se debe proceder a determinar el diámetro de las cañerías de los ramales de distribución y luego a determinar el diámetro de las cañerías de alimentación.

Para determinar los diámetros de las cañerías existen dos métodos:

- (1) por cálculo hidráulico y
- (2) usando tablas.

Para un anteproyecto el usar tablas es aceptable dado que estas ya fueron pensadas de antemano para una velocidad de agua adecuada y para diámetros de cañerías estandarizados.

Durante el proyecto definitivo se pueden verificar estos diámetros mediante cálculos hidráulicos.

El método usado a continuación es por tablas.

Para determinar los diámetros de las cañerías se debe proceder de la siguiente manera:

Ramales Abiertos Se procede a ir ubicando en el layout de la red las bocas que se encuentren en los extremos de cada rama y se comienza a recorrer cada rama en dirección a la fuente de aprovisionamiento de agua

- **Red Abierta Clase II** (Hidrante de 1 $\frac{3}{4}$ " - 45 mm): El radio de cobertura será de 20 m.
- **Red Abierta Clase I** (Hidrante de 2 $\frac{1}{2}$ " – 64 mm): El radio de cobertura será de 25 m.
- Para determinar el diámetro de la cañería se deben contar cuantas bocas de incendio quedan aguas abajo del tramo de cañería considerado y con ese número consultar la Tabla 2.

**Tabla 2: Diámetro nominal de la cañería expresado en pulgadas (para SCH 40)**

Cantidad de hidrantes (*)	Hidrantes de 1 $\frac{3}{4}$ " de diámetro	Hidrantes de 2 $\frac{1}{2}$ " de diámetro
1	2"	2 $\frac{1}{2}$ "
2	2 $\frac{1}{2}$ "	3"
3	3"	3"
4	3"	3"
5	3"	3 $\frac{1}{2}$ "
6	3"	3 $\frac{1}{2}$ "
7	3 $\frac{1}{2}$ "	4"
8	3 $\frac{1}{2}$ "	4"

(\*) Aguas abajo del tramo de cañería

#### 14.6.1 - Red de Anillo Clase I (Hidrante de 2 $\frac{1}{2}$ " – 64 mm)

Cada anillo tendrá válvulas manuales en lugares estratégicos, de manera que en caso de rotura de un sector del anillo, el agua pueda fluir por otra parte, evitándose la anulación de la instalación en su totalidad.

Se colocarán hidrantes de incendio ubicados estratégicamente para que ninguna parte del establecimiento quede a una distancia mayor que 50 m de un hidrante.

En todos los casos, los hidrantes serán exteriores al edificio, salvo cuando no sea conveniente por la inexistencia de accesos, en cuyo caso también se colocarán hidrantes en el interior sobre la pared perimetral.

Cuando los hidrantes del anillo cerrado no cubran la totalidad de la zona por proteger, se colocarán en el interior no cubierto de dicha zona, hidrante de incendio para cubrir con un radio de 25 m. La cañería de los anillos será externa a los edificios cuando sea a nivel o sobreelevada del suelo, y estará alejada entre 5 m y 10 m para evitar ser dañada por un eventual derrumbe.

Cuando se trate de cañería enterrada seguirá el contorno de los edificios, aunque se admitirán cruzamientos con parte de las construcciones siempre que la profundidad mínima sea de 1 m.

#### 14.6.2 - Redes Tipo Anillo Sin Ramificaciones

El diámetro mínimo para la cañería del anillo es de 4" considerando un máximo de 8 bocas operando en forma simultánea en el anillo. Si en la peor hipótesis de siniestro planteada se calcula que se utilizarán en forma simultánea 9 o más bocas de incendio entonces se deberán dimensionar la cañería del anillo como si esta fuese una cañería de alimentación. Las bajadas a las bocas de incendio deben hacerse utilizando cañería de 2½" de diámetro como mínimo para las bocas simples y cañería de 3" para las bocas dobles.

#### 14.6.3 - Redes Tipo Anillo Con Ramificaciones

Para dimensionar los diámetros de las cañerías correspondientes a las ramificaciones se debe proceder de la misma forma que con el dimensionamiento de los ramales abiertos (Tabla 3).

Para dimensionar la cañería del anillo proceda a considerarlo como una cañería de alimentación.

#### 14.6.4 - Cañería Alimentadora

Se define como cañería alimentadora, para las redes instaladas en industrias o establecimientos similares, a la porción o tramo de cañería, perteneciente a la red, cuya función es la de transportar agua para más de 8 bocas de incendio.

Si un tramo de cañería alimentadora suministra agua, en forma simultánea, a una red de rociadores y a bocas de incendio, cada conexión que se realice desde la cañería alimentadora hasta una sección de rociadores debe contar con una válvula individual de control, del mismo diámetro que la cañería de conexión sobre la cual está montada.

Este tipo de cañerías alimentadoras reciben el nombre de cañería alimentadora combinada. Para dimensionar los diámetros de las cañerías de alimentación proceda a ubicar en el layout de la red el extremo de la cañería de alimentación que se encuentra más alejado de la fuente de agua. Para determinar el diámetro de la cañería alimentadora en un tramo en particular, se debe comenzar a recorrer la cañería de alimentación en dirección hacia la o las fuentes de suministro y contar cuantos ramales (que puedan llegar a ser utilizados en forma simultánea durante un incendio) quedan aguas abajo del tramo de cañería considerado y con ese número consultar la tabla 3.

**Tabla 3: Diámetro nominal de la cañería alimentadora expresado en pulgadas (para SCH 40)**

<b>Cantidad de ramales aguas abajo de la cañería de alimentación</b>	<b>Diámetro del tramo de cañería alimentación</b>
1 ramal	4"
2 ramales	5"
3 ramales	6"
4 ramales	8"
5 ramales	8"
6 ramales	8"
7 ramales	8"

#### 14.6.5 - Cañería Elevadora

Se define como cañería elevadora para los edificios de plantas múltiples, a la porción o tramo de cañería, perteneciente a la red, cuya función es la de transportar agua en sentido vertical para alimentar a una parte o sección de la red, a través de uno o varios niveles.

Si un tramo de cañería elevadora alimenta en forma simultánea a una red de rociadores (sprinklers) y a bocas de incendio, cada conexión que se realice desde la cañería de elevación hasta una sección de rociadores debe contar con una válvula individual de control, del mismo diámetro que la cañería de conexión sobre la cual está montada. Este tipo de cañerías elevadoras reciben el nombre de cañería elevadora combinada.

Clase I y III Las tomas fijas que no superen los 30,5 metros de altura deben tener un diámetro mínimo de 4". Las tomas fijas situadas por encima de los 30,5 metros de altura deben tener un diámetro mínimo de 6", pudiendo ser los últimos 30,5 metros de 4". Las tuberías que se utilizan tanto para sistemas de rociadores como para las conexiones de mangueras, deben tener un diámetro mínimo de 6", con independencia de la altura. Clase II Las tomas fijas que no superen los 15 metros de altura deben tener un diámetro mínimo de 2". Las tomas fijas situadas por encima de los 15 metros de altura deben tener un diámetro mínimo de 2½". 7).

### **RESERVA DE AGUA Y CAUDAL DE BOMBEO**

#### 14.6.6 - Reserva de Agua

La demanda de agua y por consiguiente el volumen de la reserva dependen del tamaño y número de frentes de fuego que se espera tener que combatir en un incendio, del número de mangueras necesarias para tal fin y del tiempo necesario para apagarlo.

Todos estos factores se encuentran largamente influenciados por las condiciones del edificio o planta a ser protegida, por lo cual, antes de decidir sobre la naturaleza y el tamaño del suministro o reserva de agua, es

necesario hacer una estimación muy cuidadosa del número de líneas o mangueras que serán necesarias para poder brindar una protección efectiva tanto del exterior como del interior de la edificación.

La duración de la reserva de agua puede llegar a verse incrementada por condiciones especiales como las indicadas a continuación:

- Áreas relativamente inaccesibles o lejos de fuentes de puntos externos de abastecimiento o de bomberos externos.
- Fuegos persistentes (ej.: combustión de plásticos envasados a granel).
- Ausencia de drenaje para ocupaciones que alberguen líquidos de bajo punto de inflamación momentáneo (flash point).

Si el líquido no puede ser barrido a un drenaje o ahogado con espuma entonces se debe aguardar hasta que el mismo se consuma, lo cual depende de la cantidad de líquido presente. Por lo tanto si bien el incendio puede llegar a estar físicamente confinado es necesario contar con una reserva adecuada de agua con el fin de enfriar el resto de la estructura, mercaderías o maquinarias que se encuentren amenazadas por el calor producido por el foco de incendio. Para calcular el volumen mínimo de la reserva de agua es necesario multiplicar la duración mínima de la reserva de agua por el caudal estimado para la red de incendio en funcionamiento.

#### 14.6.7 - Caudal de Funcionamiento

Para estimar el caudal de la red de incendio en funcionamiento (Caudal nominal de la red de hidrantes) es necesario sumar los caudales de las bocas de incendio que pueden llegar a ser usadas durante la peor hipótesis posible de siniestro. Si bien existen diferencias entre los caudales que fluyen por cada boca de incendio de una red, el caudal que fluye por una boca en particular, en última instancia, está determinado por innumerables factores. Para superar esta indeterminación, el cálculo de los caudales se realiza tomando un caudal promedio (Tabla 4) obtenido en forma empírica.

**Tabla 4: Caudal promedio por boca de incendio**

Diámetro de la boca	Caudal promedio [l/min]
1¾"	170
2½"	240

Otra forma de estimar el caudal que sale de una lanza es utilizar los datos que nos ofrecen los fabricantes de los accesorios que vamos a usar, por ejemplo, para lanzas TGB el fabricante nos informa en sus catálogos:

**Lanza Chorro Pleno - Especificaciones Técnicas<sup>2</sup>**

Ø nominal de la manguera mm (pulgada)	Consumo l/min a 5 bar	Presión de prueba (bar)
38,1 (1½")	180	30
44,5 (1¾")	180	30
50,8 (2")	180	30
63,5 (2½")	250	30

**Lanza Chorro Niebla - Especificaciones Técnicas<sup>3</sup>**

Ø nominal de la manguera mm (pulgada)	Consumo en l/min a 6 bar		Presión de prueba (bar)
	chorro	niebla	
38,1 (1½")	130	350	30
44,5 (1¾")	130	350	30
50,8 (2")	130	350	30
63,5 (2½")	220	500	30

#### 14.6.8 - Caudal para Cañería Elevadora

##### 14.6.8.1 - Clase I y III

El caudal mínimo para la cañería elevadora más alejada hidráulicamente será de 1.893 l/min. El caudal mínimo para las cañerías elevadora adicionales será de 946 l/min por cada cañería elevadora, el total no excederá los 4.731 l/min.

### **Procedimiento hidráulico del cálculo**

Calculado hidráulicamente el diámetro de las cañerías elevadoras serán basados en el abastecimiento de 946 l/min, en cada una de las dos conexiones más altas de la toma hidráulicamente más remota.

La tubería común será calculada para proporcionar el caudal requerido para todas las cañerías elevadoras conectadas, con tal que la tubería de la fuente no exceda los 4.731 l/min.

#### **14.6.8.2 - Clase II**

El caudal mínimo para cañería elevadora más alejada hidráulicamente será de 379 l/min. El caudal adicional no será requerido donde se proporciona más de una cañería elevadora.

Procedimiento hidráulico del cálculo

Calculado hidráulicamente el diámetro de las cañerías elevadoras serán basados en el abastecimiento de 379 l/min, en la conexión hidráulicamente más remota en la cañería elevadora.

Las cañerías elevadoras serán calculadas para proporcionar 379 l/min.

#### **14.6.9 - Para sistemas combinados**

Para un sistema combinado en un edificio equipado parcialmente con rociadores automáticos, el caudal requerido será aumentado en una cantidad igual a la demandada hidráulicamente calculada a 568 l/min del rociador para las ocupaciones ligeras del peligro, o por 1.893 l/min para las ocupaciones ordinarias del peligro.

### **14.7 - Presiones en los hidrantes**

Al diseñar la red de incendio es necesario tener en cuenta las presiones mínimas y máximas de funcionamiento para las bocas de incendio. En función del tipo de riesgo del local debe definirse qué tipo de boquilla será necesario colocar en cada lanza.

Una vez definida la presión máxima de los hidrantes, hay que identificar a los hidrantes más desfavorable, tanto sea por ser el más alejado de la sala de bombas, como aquel que tiene muchos accesorios en el camino o una suma de estos, además, por ser el hidrante donde se tiene que alcanzar mayor presión de salida del agua por razones técnicas u operativas.

La presión a la salida de la bomba deberá ser calculada hidráulicamente, y será aquella que sumando la pérdida de carga para llegar al hidrante más desfavorable más la presión de operación del hidrante, nos dé el valor más alto.

Presión	Clase I (bar)	Clase I (bar)
Presión máxima a no exceder en ningún punto del sistema	24	
Presión máxima conexión manguera	12	7
Presión mínima conexión manguera	7	4,5

#### 14.7.1 - Determinación de la presión nominal en la impulsión

El cálculo hidráulico completa el diseño del sistema, permitiendo determinar sus condiciones de funcionamiento reales y efectuar las modificaciones o ajustes que sean necesarios.

Los pasos básicos a dar son:

- Selección de la zona del establecimiento más desfavorable hidráulicamente.
- Cálculo de la pérdida de presión desde la zona más desfavorable hasta la acometida de la red general de incendios o del abastecimiento de agua.

En el cálculo pueden distinguirse dos partes:

- El cálculo hidráulico de las mangueras: partiendo de la presión en la boca de conexión, se determinan el caudal y la pérdida de carga en el conjunto manguera/lanza.

En la práctica no es común calcular las pérdidas producidas en las mangueras y lanzas, para suplir este calculo que es engorroso y tener en cuenta las pérdidas producidas por las mangueras se puede sumar 1,8 bar, esto sirve para compensar las pérdidas de mangueras forradas de goma de:

- 60 metros de longitud y 2½" de diámetro para un caudal de 947 l/min.
- 60 metros de longitud y 2" de diámetro para un caudal de 473 l/min.
- 45 metros de longitud y 1¾" de diámetro para un caudal de 379 l/min.

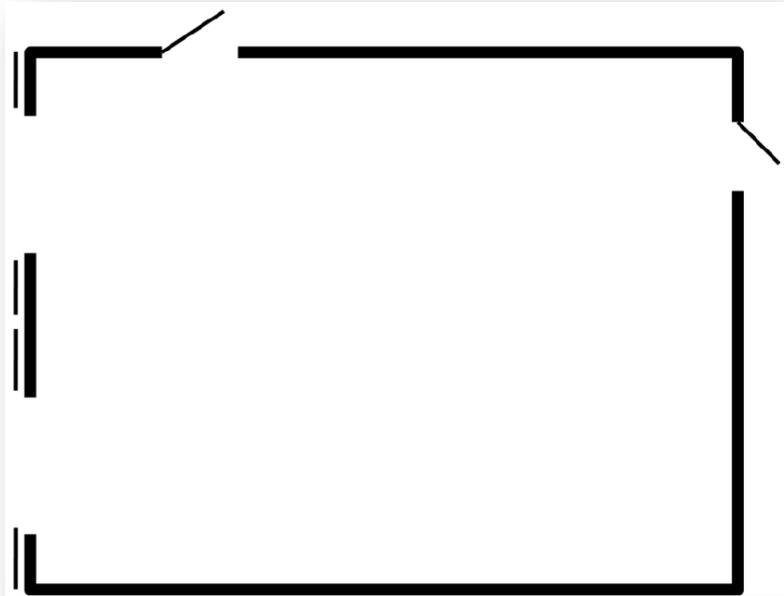
- El cálculo hidráulico de la red de tuberías: partiendo de la presión y del caudal necesario en la boca de conexión hidráulicamente más desfavorable se determina, en cada tramo la pérdida de carga real.

Otra manera de hacer este paso, método que es muy precario, es el siguiente:

Una vez identificado el mayor valor de presión necesario en un hidrante, se debe incrementar a este en un 10 %. Por ejemplo en una fábrica se ha determinado que la protección será provista por lanzas equipadas con picos para niebla, de la tabla correspondiente la presión óptima de funcionamiento para estas lanzas es de 6,9 bar, este valor incrementado en un 10% es de 7,59 bar, el cual aproximamos a 7,6 bar, por lo tanto la presión medida a la salida de la bomba de incendio debe ser igual o superior a los 7,6 bar. Este método puede ser utilizado, al menos como provisorio, en redes de incendio reducidas y de corta longitud.

#### **14.7.2 - Problema resuelto (Anteproyecto red de hidrantes)**

Partimos del plano en planta de un galpón de uso industrial, por ejemplo un depósito de mercaderías de uso múltiples.



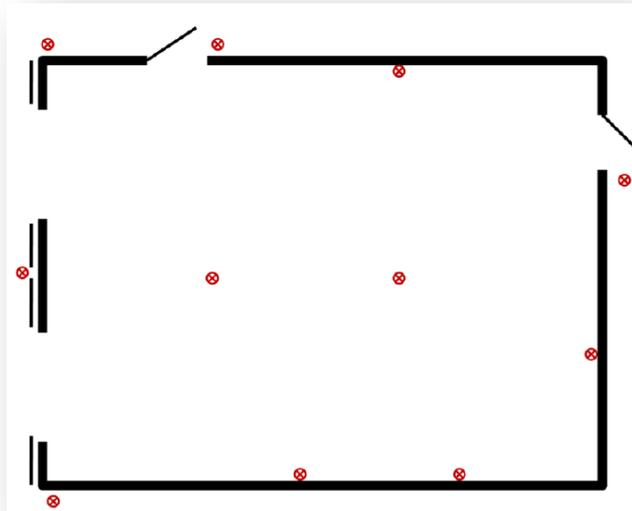
#### 14.8. - Diseño de la red de incendios

##### Paso 2: Unir hidrantes mediante cañerías

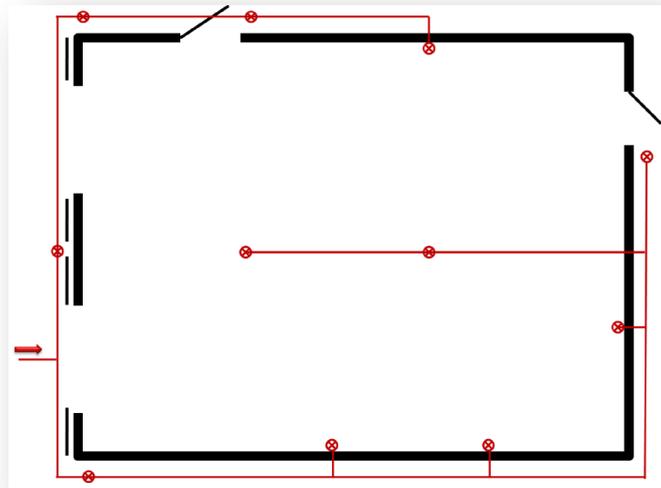
Para unir los hidrantes con cañerías primero se deberá definir la forma constructiva de la misma, y podemos optar entre la forma de anillo, ramal, o anillo con derivaciones en ramales.

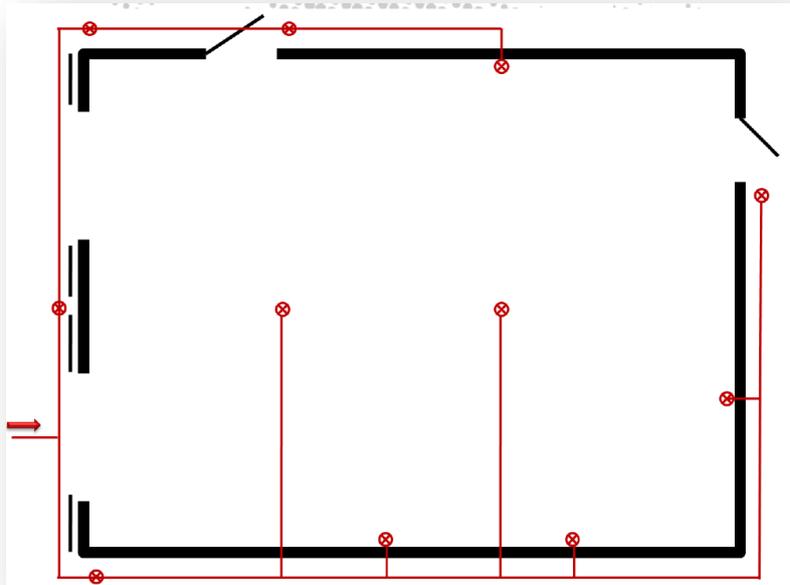
Para poder realizar este paso también deberemos ubicar el área de ubicación del Tk de abastecimiento de agua, de acuerdo en donde esté el tk de agua, va a variar el diseño de la red de incendios.

Partimos del plano con la ubicación de los hidrantes.



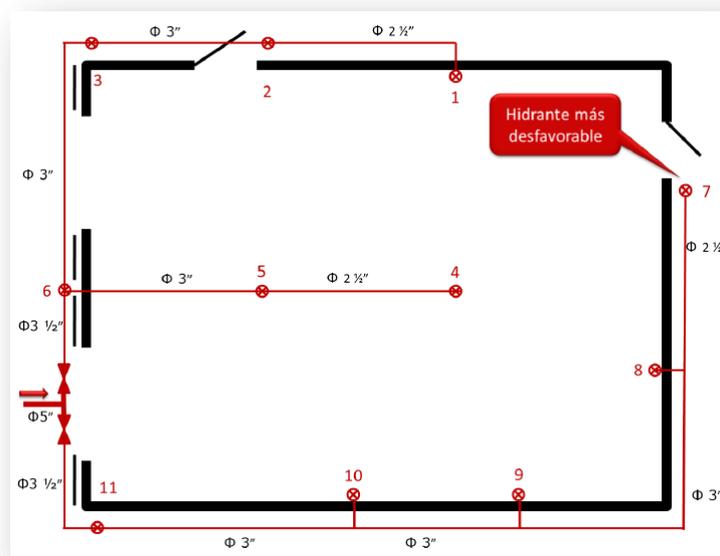
**Diseño en forma de ramal**





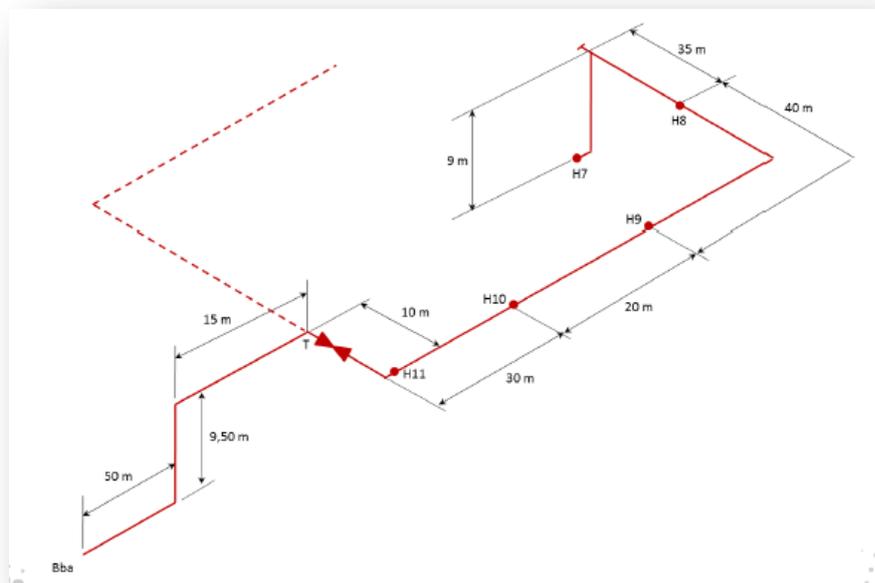
#### 14.8.1 Ubicar el hidrante más desfavorable hidráulicamente

Este paso es muy importante para poder realizar el estudio de pérdida de carga. En nuestro ejemplo el mismo es a simple vista el hidrante Nro. 7. En caso de dudas sobre si el hidrante 1 pudiera ser el más desfavorable hidráulicamente, se debe proceder a hacer a hacer el estudio de pérdidas de carga de las dos situaciones.



#### 14.8.2 Definición Aspectos Constructivos Básicos

Debemos definir algunos aspectos básicos de nuestra red de incendios como por ejemplo, altura de la cañería, es decir, si va a estar enterrada, a nivel del suelo (unos 50 a 75 cm) o en altura. La distancia de separación entre la pared del galpón y la red. Como vamos a cruzar la calle, los portones, los pasos peatonales, etc., en estos casos podemos optar por hacerlo mediante un puente en altura o enterrada.



#### 14.9 - Análisis de sistema contra incendios - hidrantes

Conforme grafico explicativo (anexo 2), podemos observar en planta industrial un sistema de cañerías que en el interior es sobre elevado y en la conexión desde planta a oficinas se encuentra subterránea a 1,30 mtrs. de profundidad.

El tendido de cañerías es del tipo anillado con ramificaciones, con un total de 8 bocas, 3 bocas en el área de inyección, 2 bocas en área de depósito, 1 en sector de taller mecánico – molino y 2 bocas exteriores, de las cuales 1 boca en la puerta de ingreso sirve de apoyo para la división de Bomberos de la provincia.

Los hidrantes cuentan con mangueras de tamaño 1 3/4" – 45 mm, con radio de cobertura en todos los casos de 20 mtrs.

La cañería, tipo húmeda, sale de una cisterna con capacidad de 30.000 ltrs. ubicado en la parte posterior izquierda de la planta.

Según cálculos, con una presión de 6 bares, con las 8 bocas funcionando y teniendo la cisterna con su capacidad total, cada boca tiene un consumo de 130 l/min. Teniendo una autonomía de aproximada de 22 min.

Para el caso de utilizar chorro tipo niebla a 6 bares de presión el consumo es de 305 l/min.

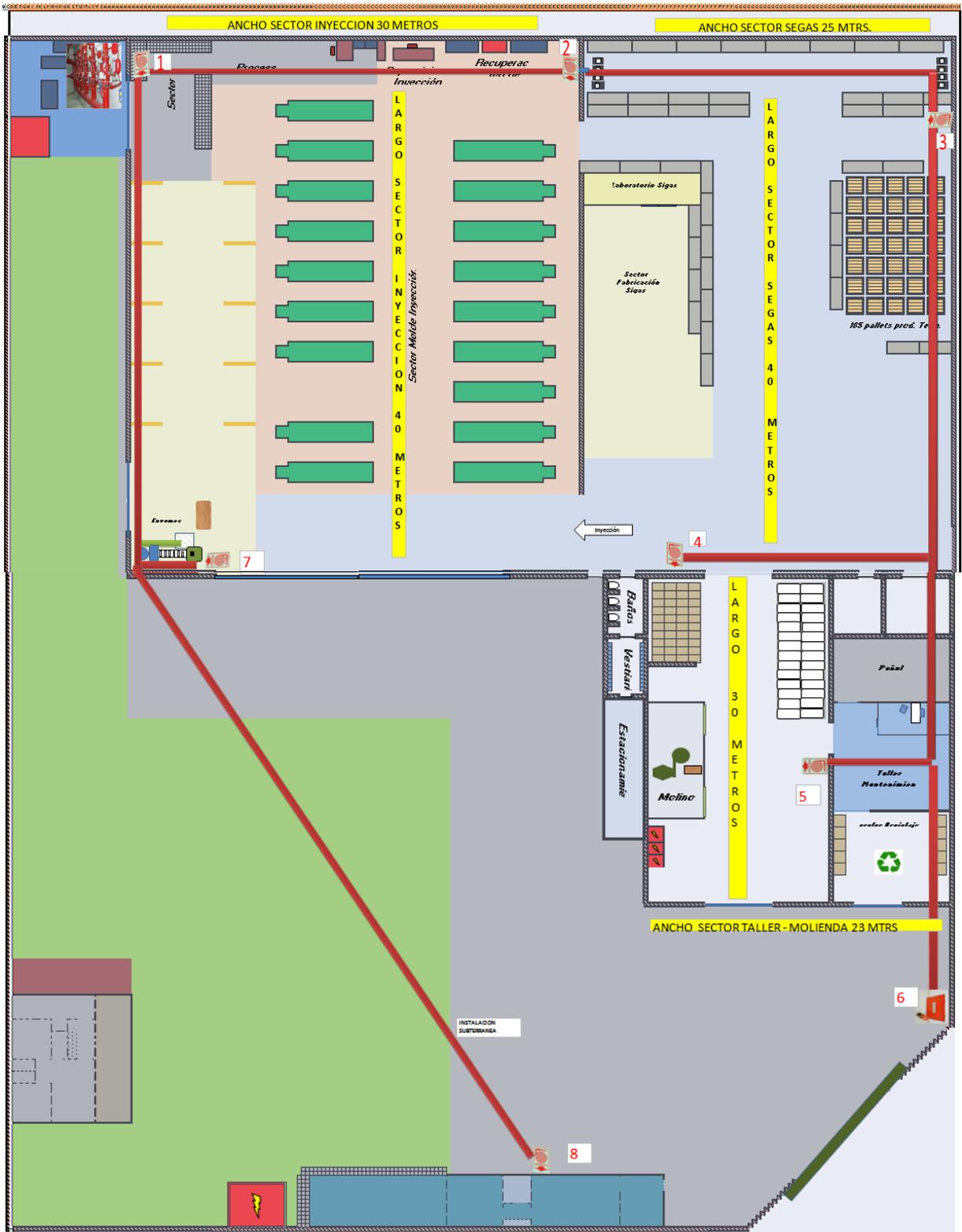
Con todas las bocas activadas en modo chorro tipo niebla y contando con la cisterna con su capacidad total, la autonomía es de alrededor de 11 min.

En el gráfico Anexo II, se puede observar el sistema contra incendios de Hidrantes. En este se puede observar el recorrido tanto aéreo, dentro de la planta, la que se encuentra a 5 mtrs. de altura y separada a 10 cm. de las paredes, como subterráneo, las que están a 1,50 mtrs. de profundidad en el exterior de las conexiones de cañerías de agua, partiendo de una cisterna de reposición automática de 30.000 Ltrs.

Conforme se muestra en plano de cisterna contra incendio (Hidrantes), todas las áreas se encuentran en un radio menor a 20 mtrs, tal cual lo sugieren las normativas vigentes.

Las dimensiones de la planta y la ubicación de hidrantes se muestra en plano.

Cabe señalar que el predio cuenta con un servicio de vigilancia permanente (24 Hs), monitoreado por sistema de cámaras de los distintos sectores, quien da aviso de inmediato, en caso de que detecte alguna anomalía en el sistema de seguridad. Debido a ello, la planta no cuenta con un sistema contra incendio por rociadores.





## 15 - EXTINTORES

### 15.1 Tipo y clasificación de los extintores

Los extintores son elementos portátiles destinados a la lucha contra fuegos incipientes, o principios de incendios, los cuales pueden ser dominados y extinguidos en forma breve.

De acuerdo al agente extintor los extintores se dividen en los siguientes tipos:

- A base de agua
- A base de espuma
- A base de dióxido de carbono
- A base de polvos
- A base de compuestos halogenados
- A base de compuestos reemplazantes de los halógenos

Listaremos a continuación los extintores más comunes, y los clasificaremos según la clase de fuego para los cuales resultan aptos:

### 15.1.1 - Extintores de agua

El agua es un agente físico que actúa principalmente por enfriamiento, por el gran poder de absorción de calor que posee, y secundariamente actúa por sofocación, pues el agua que se evapora a las elevadas temperaturas de la combustión, expande su volumen en aproximadamente 1671 veces, desplazando el oxígeno y los vapores de la combustión. **Son aptos para fuegos de la clase A.** No deben usarse bajo ninguna circunstancia en fuegos de la clase C, pues el agua corriente con el cual están cargados estos extintores conduce la electricidad.



### 15.1.2 - Extintores de espuma (AFFF)

Actúan por enfriamiento y por sofocación, pues la espuma genera una capa continua de material acuoso que desplaza el aire, enfría e impide el escape de vapor con la finalidad de detener o prevenir la combustión. Si bien hay distintos tipos de espumas, los extintores más usuales utilizan AFFF, que es apta para hidrocarburos. **Estos extintores son aptos para fuegos de la clase A y fuegos de la clase B.**



### 15.1.3 - Extintores de dióxido de carbono

Debido a que este gas está encerrado a presión dentro del extintor, cuando es descargado se expande abruptamente. Como consecuencia de esto, la temperatura del agente desciende drásticamente, hasta valores que están alrededor de los -79°C, lo que motiva que se convierta en hielo seco, de ahí el nombre que recibe esta descarga de "nieve carbónica". Esta niebla al entrar en contacto con el combustible lo enfría. También hay un efecto secundario de sofocación por desplazamiento del oxígeno. **Se lo utiliza en fuegos de la clase B y de la clase C,** por no ser conductor de la electricidad. En fuegos de la clase A, se lo puede utilizar si se lo complementa con un extintor de agua, pues por sí mismo no consigue extinguir el

fuego de arraigo. En los líquidos combustibles hay que tener cuidado en su aplicación, a los efectos de evitar salpicaduras.



#### 15.1.4 - Extintores de Polvo químico seco triclase ABC

Actúan principalmente químicamente interrumpiendo la reacción en cadena. También actúan por sofocación, pues el fosfato monoamónico del que generalmente están compuestos, se funde a las temperaturas de la combustión, originando una sustancia pegajosa que se adhiere a la superficie de los sólidos, creando una barrera entre estos y el oxígeno. **Son aptos para fuegos de la clase A, B y C.**



#### 15.1.5 - Extintores a base de reemplazantes de los halógenos (Haloclean y Halotron I)

Actúan principalmente, al igual que el polvo químico, interrumpiendo químicamente la reacción en cadena. Tienen la ventaja de ser agentes limpios, es decir, no dejan vestigios ni residuos, además de no ser conductores de la electricidad. **Son aptos para fuegos de la clase A, B y C.**



#### 15.1.6 - Extintores a base de polvos especiales para la clase D

Algunos metales reaccionan con violencia si se les aplica el agente extintor equivocado. Existe una gran variedad de formulaciones para combatir los incendios de metales combustibles o aleaciones metálicas. No hay ningún agente extintor universal para los metales combustibles, cada compuesto de polvo seco es efectivo sobre ciertos metales y aleaciones específicas. Actúan en general por sofocación,

generando al aplicarse una costra que hace las veces de barrera entre el metal y el aire. Algunos también absorben calor, actuando por lo tanto por enfriamiento al mismo tiempo que por sofocación. **Son solamente aptos para los fuegos de la clase D.**



#### 15.1.7 - Extintores a base de agua pulverizada

La principal diferencia como los extintores de agua comunes, es que poseen una boquilla de descarga especial, que produce la descarga del agua en finas gotas (niebla), y que además poseen agua destilada. Todo esto, los hace aptos para los fuegos de la clase C, ya que esta descarga no conduce la electricidad. Además tienen mayor efectividad que los extintores de agua comunes, por la vaporización de las finas gotas sobre la superficie del combustible, que generan una mayor absorción de calor y un efecto de sofocación mayor (recordar que el agua al vaporizarse se expande en aproximadamente 1671 veces, desplazando oxígeno). **Son aptos para fuegos de la clase A y C.**



#### 15.1.8 - Extintores para fuegos de la clase K a base de acetato de potasio

Son utilizados en fuegos que se producen sobre aceites y grasas productos de freidoras industriales, cocinas, etc. El acetato de potasio se descarga en forma de una fina niebla, que al entrar en contacto con la superficie del aceite o grasa, reacciona con este produciéndose un efecto de saponificación, que no es más que la formación de una espuma jabonosa que sella la superficie separándola del aire. También esta niebla tiene un efecto refrigerante del aceite o grasa, pues parte de estas finas gotas se vaporizan haciendo que descienda la temperatura del aceite o grasa.



La cantidad de matafuegos necesarios en los lugares de trabajo, se determinarán según las características y áreas de los mismos, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

Las clases de fuegos se designarán con las letras A - B - C y D y son las siguientes:

- 1. Clase A:** Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser madera, papel, telas, gomas, plásticos y otros.
- 2. Clase B:** Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.
- 3. Clase C:** Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.
- 4. Clase D:** Fuegos sobre metales combustibles, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.

Los matafuegos se clasificarán e identificarán asignándole una notación consistente en un número seguido de una letra, los que deberán estar inscriptos en el elemento con caracteres indelebles. El número indicará la capacidad relativa de extinción para la clase de fuego identificada por la letra. Este potencial extintor será certificado por ensayos normalizados por instituciones oficiales.

En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 metros cuadrados de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B.

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase A, responderá a lo especificado en el Anexo VII e idéntico criterio se seguirá para fuegos de clase B, exceptuando los que presenten una superficie mayor de 1 metro cuadrado.

#### 15.1.9 Análisis de Cantidad de extintores por m<sup>2</sup>.

En planta se encuentran localizados 18 extintores tipo ABC y 2 extintores tipo BC en una superficie de 2995 m<sup>2</sup> lo que da un extintor cada 149 m<sup>2</sup> cumpliendo con lo reglamentado.

En todos los casos el área de cobertura de los matafuegos es menor a 20 m<sup>2</sup>.

### **15.2 - Verificación y mantenimiento:**

La verificación y mantenimiento de estos aparatos es necesaria para asegurar en cualquier momento que se encuentran en perfecto uso de utilización. Las operaciones a realizar serán las siguientes:

CADA TRES MESES (por el propio usuario o por empresas mantenedoras autorizadas):

- Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Se señalarán los extintores que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona que protegen
- Inspección ocular de seguro, precintos, inscripciones, etc.
- Comprobación de la presión (manómetro) o, en su caso, del peso.
- Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

Los extintores deberán estar provistos de un dispositivo de cierre automático que permita la interrupción temporal del chorro. Si se trata de extintores antiguos con un mecanismo de disparo de tipo rueda o volante, debe recomendarse que se cambien por extintores con mecanismo de disparo por "pistola".

- Todos los extintores con más de 3 Kgs o más de 3 litros, deben estar equipados con una manguera de descarga de 400 mm de longitud mínima

CADA AÑO (por empresas instaladoras o mantenedoras autorizadas):

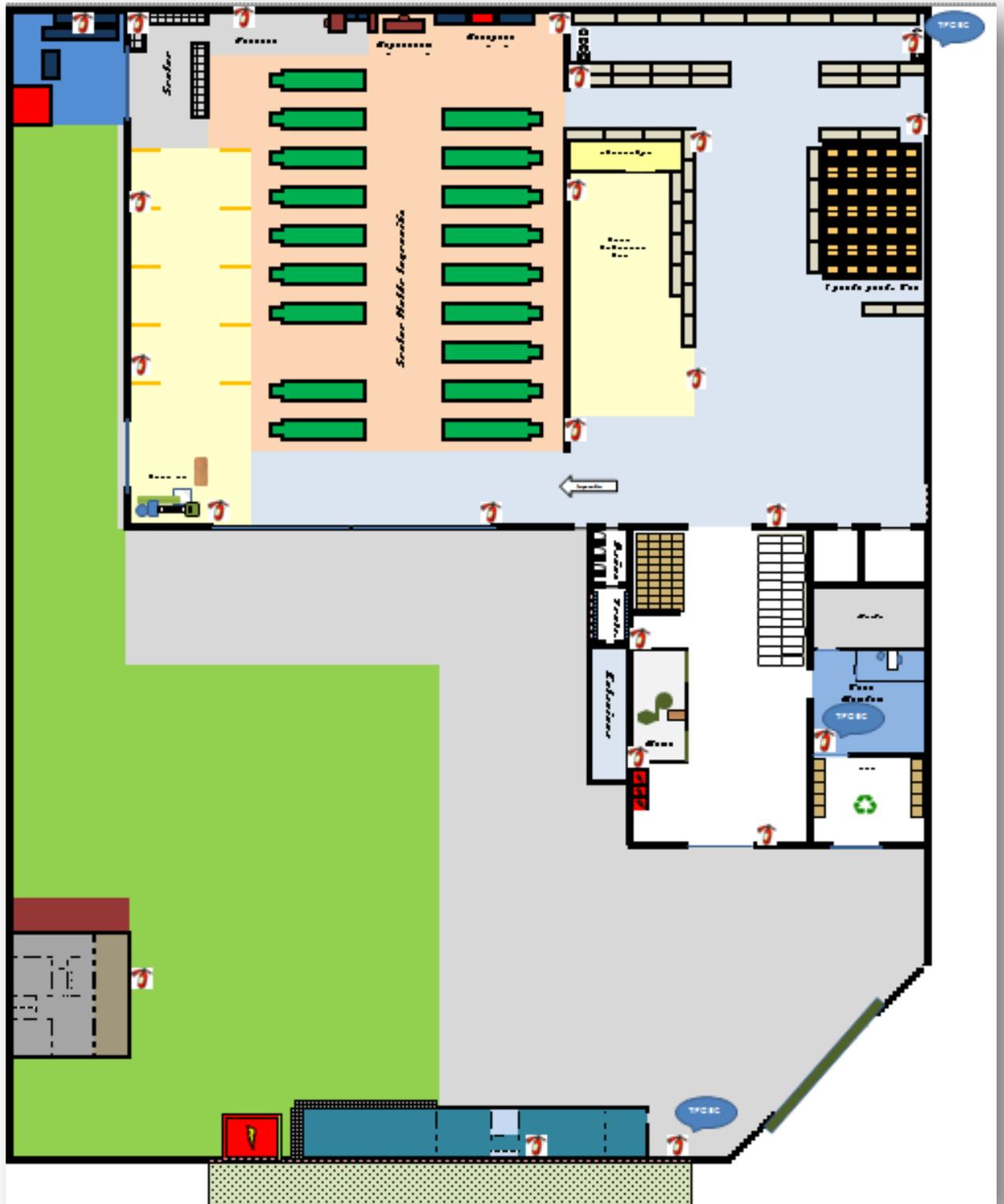
- Comprobación del peso y presión en su caso.
- En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.

- Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.
- En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifique.
- En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

CADA CINCO AÑOS (por empresas instaladoras o mantenedoras autorizadas):

- A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo. En la placa de timbre encontraremos de una a cuatro fechas, casi siempre con un número que identifica el mes y otro el año (por ejemplo 08-98, significa agosto de 1998). Si han pasado más de 5 años desde la última fecha el extintor debe pasar el control de prueba hidráulica.
- Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.
- La empresa mantenedora colocará en todo extintor que haya mantenido y/o recargado, fuera de la etiqueta del fabricante del mismo, una etiqueta con su número de autorización, nombre, dirección, fecha en la que se ha realizado la operación, fecha en que debe realizarse la próxima revisión, entregando además al propietario del aparato un certificado del mantenimiento realizado en el que conste el agente extintor, el gas propelente, las piezas o componentes sustituidos y las observaciones que estime oportunas. A continuación de muestra tipos y disposición de extintores.

### **15.3 – Disposición de extintores en planta**



#### 15.4 - Identificación de riesgos existentes

15.4.1 - Carga de fuego: peso de madera por unidad de superficie (kg/m<sup>2</sup>) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Datos:

PPCR:

Molienda	18.800 kg.	
Materia prima	201.600 kg	
Producto terminado	<u>10.500 kg</u>	
	230.900 kg	(Poder calorífico: 5.000 cal/kg)
Hidrocarburos: 8.300 kg		(Poder calorífico: 9.000 cal/kg)
Madera: 1.250 kg		(Poder calorífico: 4.400 cal/kg)
Carton: 10.100 kg		(Poder calorífico: 4.000 cal/kg)
Grasa: 45 kg		(Poder calorífico: 10.000 cal/kg)
Acetileno/oxígeno: 100 kg		(Poder calorífico: 12.100 cal/kg)
Residuos Peligrosos 1700 kg		(Poder calorífico: 9.000 cal/kg)
Residuos sólidos urbanos 300 kg.		(Poder calorífico: 5.000 cal/kg)
Total	40.400 cal/Kg.	

Superficie del taller de material rodante: 2995 m<sup>2</sup>

Cantidad de calorías:

- a) PPCR:  $235.000 \text{ kg} \times 5.000 \text{ cal/kg} = 1.175.000.000 \text{ cal}$
- b) Hidrocarburos:  $8.300 \text{ kg} \times 9.000 \text{ cal/kg} = 74.700.000 \text{ cal}$
- c) Madera:  $1.250 \text{ kg} \times 4.400 \text{ cal/kg} = 5.500.000 \text{ cal}$
- d) Carton:  $7.000 \text{ kg} \times 4.000 \text{ cal/kg} = 28.000.000 \text{ cal}$
- e) Grasa:  $45 \text{ kg} \times 10.000 \text{ cal/kg} = 1.100.000 \text{ cal}$
- f) Acetileno/oxígeno:  $100 \text{ kg} \times 12.000 \text{ cal/kg} = 1.200.000 \text{ cal}$
- g) Residuos Peligrosos  $1700 \text{ kg} \times 9.000 \text{ cal/kg} = 15.300.000 \text{ cal}$
- h) Residuos sólidos urbanos  $300 \text{ kg} \times 5.000 \text{ cal/kg} = 1.500.000 \text{ cal}$

Total de calorías = 1.302.300.000 cal

Kg de madera equivalente = total de calorías / 4400

Kg de madera equivalente =  $1.302.300.000 \text{ cal} / 4.400 \text{ cal} = \boxed{295.977 \text{ kg}}$ .

Carga de Fuego: kg de madera equivalente =  $295.977 \text{ kg} = 98.82 \text{ kg/m}^2$

Superficie sector  $\text{m}^2$  2995  $\text{m}^2$

Para determinar las condiciones a aplicar, deberá considerarse el riesgo que implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos.

Para ello, se establecen los siguientes riesgos:

#### 15.4.2 - Clasificación de los materiales según su combustión

Actividad Predominante	Clasificación de los materiales según su combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Comercial 1 Industrial Depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4	--	--	--

**Riesgo 1 Explosivo:** Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción isotérmica con generaciones de grandes cantidades de gases, por ejemplo diversos nitro derivados orgánicos, pólvoras, determinados éteres nítricos y otros.

**Riesgo 2 Inflamable:** De 1° categoría: Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo será igual o inferior a  $40^\circ\text{C}$ , por ejemplo: alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.

De 2° categoría: Líquidos que puedan emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre  $41$  y  $120^\circ\text{C}$ , por ejemplo: kerosene, aguarrás, ácido acético y otros.

**Riesgo 3 Muy Combustible:** Materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.

**Riesgo 4 Combustible:**

Materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante flujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles, por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, maderas y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.

**Riesgo 5 Poco Combustible:** Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros.

**Riesgo 6 Incombustible:**

Materias que al ser sometidas al calor o llamas directa, puedan sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros.

**Riesgo 7 Refractario:**

Materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1500°C, aún durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillos refractarios y otros. N.P.: No Permitido.

El Riesgo 1 “Explosivo” se considera solamente como fuente de ignición.

De acuerdo a los materiales que se encuentran en el taller (maderas, pinturas, grasas, etc) y la actividad predominante (Industrial) se lo clasifica como **RIESGO 3** (TABLA DE CLASIFICACIÓN DE RIESGOS)

15.4.3 - Resistencia al fuego

Para determinar la resistencia al fuego que deben tener los elementos constitutivos, ingresamos al cuadro 2.2.1 de la ley 19.587, decreto 351, anexo VII.

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 Kg-m2	--	F 60	F 30	F 30	--
Desde 16 hasta 30 Kg-m2	--	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 Kg-m2	--	F 120	F 90	F 60	F 60
Desde 61 hasta 100 Kg-m2	--	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 Kg- m2	--	F 180	F 180	F 120	F 90

### Carga Riesgo de Fuego

#### 15.4.4 - Potencial extintor

El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 1.

**TABLA 1**

Carga de Fuego	Riesgo				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
Hasta 15 Kg-m2	--	--	1 A	1 A	1 A
16 hasta 30 Kg-m2	--	--	2 A	1 A	1 A
31 hasta 60 Kg-m2	--	--	3 A	2 A	1 A
61 hasta 100 Kg-m2	--	--	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg- m2	A determinar en cada caso				

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la Tabla 2, exceptuando fuegos de líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m2.



**TABLA 2**

Carga de Fuego	Riesgo				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
Hasta 15 Kg-m <sup>2</sup>	--	6 B	4 B	--	--
16 hasta 30 Kg-m <sup>2</sup>	--	8 B	6 B	--	--
31 hasta 60 Kg-m <sup>2</sup>	--	10 B	8 B	--	--
61 hasta 100 Kg-m <sup>2</sup>	--	20 B	10 B	--	--
> 100 Kg- m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

Si entramos a la tabla 1 teniendo la carga de fuego  $98.82 \text{ kg/m}^2$  y riesgo 3, obtenemos que **6 A** es el potencial mínimo del extintor.

Si entramos a la tabla 2 teniendo la carga de fuego  $98.82 \text{ kg/m}^2$  y riesgo 3, obtenemos que **10 B es el** potencial mínimo del extintor.

Los matafuegos utilizados en la planta son de 10 Kg. Tipo ABC, cuyo potencial extintor es de 6 A y 60 BC.

#### 15.4.5 Conclusiones y Recomendaciones

##### 15.4.5.1 Conclusiones

Con este informe se trata de orientar al personal de directivos del establecimiento sobre las condiciones reveladas en el edificio, relacionadas con la prevención y extinción de incendios como también las recomendaciones más apropiadas sobre los desvíos encontrados.

Lo que se busca con esto es:

\_ Prevenir Incendios

- \_ Evitar su propagación
- \_ Actuar rápidamente en su extinción en caso de ser posible
- \_ Llevar a cabo la evacuación del edificio en caso de ser necesario.
- \_ Garantizar la salud y el bienestar de toda la población de la planta.

#### **15.4.5.2 - Recomendaciones**

- Garantizar que cada sector del establecimiento cuente con la dotación de extintores adecuados a las necesidades.
- Garantizar los medios de escape y la señalización de los mismos relacionados con el funcionamiento de las luces de emergencia.
- Capacitar al personal sobre los peligros del fuego y los daños que ocasiona en la parte edilicia como en la salud de las personas.
- Reforzar la capacitación de todo el personal en la utilización de equipos y elementos contra incendios (Extintores e Hidrantes).
- Verificar el funcionamiento y estado de los hidrantes del establecimiento, Mangueras, picos y llaves, reacondicionar en caso de ser necesario.
- Confeccionar plano y plan de contingencia y evacuación del establecimiento roles del personal ante una situación emergencia.
- Asegurarse que cada uno de los integrantes de la institución conozcan el plan de contingencia y evacuación y el rol que debe cumplir ante una situación de emergencia.
- Realizar simulacros de evacuación del establecimiento en caso de un siniestro (sismo, incendio, etc) como mínimo dos veces al año.
- Mantener vigente y actualizado el plan de contingencia y evacuación.

### **15.5 - Evaluación de los riesgos**

#### 15.5.1 - Condiciones de situación

##### **Condiciones generales de situación:**

Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos, sea posible a cada uno de ellos.

##### **Condiciones específicas de situación:**

Las condiciones específicas de situación estarán caracterizadas con la letra S seguida de un número de orden.

**Condición S 1:** El edificio se situará aislado de los predios colindantes y de las vías de tránsito y en general de todo local de vivienda o de trabajo. La separación tendrá la medida que fije la reglamentación vigente y será proporcional en cada caso a la peligrosidad.

**Condición S 2:** Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente, (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3 m. de altura mínima y 0,30 m. de espesor de albañilería de ladrillos macizos ó 0,08 m. de hormigón.

#### **15.6 - Condiciones de construcción**

Las condiciones de construcción, constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

##### **Condiciones generales de construcción:**

\_ Todo elemento constructivo que constituye el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica.

- Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre será automático. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas.
- En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.
- Los sótanos con superficies de planta igual o mayor que 65 m<sup>2</sup>.

Deberán tener en su techo aberturas de ataque, del tamaño de un círculo de 0,25 m. de diámetro, fácilmente identificables en el piso inmediato superior y cerrado con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Estas aberturas se instalarán a razón de una cada 65 m<sup>2</sup>.

Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescrito. La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la línea de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20 m. Cuando existan 2 o más salidas, las ubicaciones de las mismas serán tales que permitan alcanzarlas desde cualquier punto, ante un frente de fuego, sin atravesarlo.

- En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático y la resistencia al fuego que corresponda.
- A una distancia inferior a 5,00 m. de la línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio. Se asegurará mediante línea y/o equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica en caso de un siniestro.
- En edificios de más de 25 m. de altura total, se deberá contar por lo menos con un ascensor de características contra incendios.

#### 15.6.1 - Condiciones específicas de construcción:

Las condiciones específicas de construcción, estarán caracterizadas con la letra C, seguida de un número de orden.

**Condición C 1:** Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.

**Condición C 2:** Las ventanas y las puertas de acceso a los distintos locales, a los que se accedan desde un medio interno de circulación de ancho no menor de 3m., podrán no cumplir con los requisitos de resistencia al fuego particulares.

**Condición C 3:** Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1.000 m<sup>2</sup>. Si la superficie es superior a 1.000 m<sup>2</sup>. deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha. En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficie de piso cubiertas que no superen los 2.000 m .

**Condición C 4:** Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor de 1.500 m<sup>2</sup>. En caso contrario se colocará muro cortafuego. En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos, para superficies cubiertas que no superen los 3.000 m<sup>2</sup>.

**Condición C 5:** La cabina de proyección será construida con material incombustible y no tendrá más aberturas que las correspondientes, ventilación visual del operador, salida del haz luminoso, de proyección y puerta de entrada, la que abrirá de adentro hacia afuera a un medio de salida. La entrada a la cabina tendrá puertas incombustibles y estará aislada del público fuera de su vista y de los pasajes generales.

Las dimensiones de la cabina no serán inferiores a 2,50 m. por lado y tendrá suficiente ventilación mediante vana o conductos al aire libre.

Tendrá una resistencia al fuego mínima de F60, al igual que la puerta.

**Condición C 6:** Los locales donde utilicen películas inflamables, serán construidos en una sola planta sin edificación superior y convenientemente aislados de los depósitos locales de revisión y dependencias.

Sin embargo, cuando se utilicen equipos blindados podrá construirse un piso alto. Tendrán dos puertas que abrirán al exterior, alejadas entre sí, para facilitar una rápida evacuación. Las puertas serán de igual resistencia al fuego que el ambiente y darán a un pasillo antecámara o patio, que comunique directamente con los medios de escape exigidos. Sólo podrán funcionar con una puerta de las características especificadas las siguientes secciones:

Depósitos: cuyas estanterías estén alejadas no menos de 1 m. del eje de la puerta, que entre ellas exista una distancia no menor a 1,50 m. y que el punto más alejado del local diste no más de 3 m. del mencionado eje.

Talleres de revelación: cuando sólo se utilicen equipos blindados.

Los depósitos de películas inflamables tendrán compartimentos individuales con un volumen máximo de 30 m<sup>3</sup>. Estarán independizados de todo otro local y sus estanterías serán incombustibles, la iluminación del local en que se elaboren o almacenen películas inflamables, será con lámparas eléctricas protegidas e interruptores situados fuera del local y en el caso de situarse dentro del local estarán blindados.

**Condición C 7:** En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3.000 litros, se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene.

**Condición C 8:** Solamente puede existir un piso alto destinado para oficina o trabajo, como dependencia del piso inferior, constituyendo una misma unidad de trabajo siempre que posea salida independiente. Se exceptúan estaciones de servicio donde se podrá construir pisos elevados destinados a garaje. En ningún caso se permitirá la construcción de subsuelos.

**Condición C 9:** Se colocará un grupo electrógeno de arranque automático, con capacidad adecuada para cubrir las necesidades de quirófanos y artefactos de vital funcionamiento.

**Condición C 10:** Los muros que separen las diferentes secciones que componen el edificio serán de 0,30 m. de espesor en albañilería, de ladrillos macizos u hormigón

armado de 0,07 m. de espesor neto y las aberturas serán cubiertas con puertas metálicas. Las diferentes secciones se refieren a: sala y sus adyacencias, los pasillos, vestíbulos y el “foyer” y el escenario, sus dependencias, maquinarias en instalaciones; los camarines para artistas y oficinas de administración; los depósitos para decoraciones, ropería, taller de escenografía y guardamuebles.

Entre el escenario y sala, el muro proscenio no tendrá otra abertura que la correspondiente a la boca del escenario y a la entrada a ésta sección desde pasillos de la sala, su coronamiento estará a no menos de 1 m. sobre el techo de la sala.

Para cerrar la boca de la escena se colocará entre el escenario y la sala un telón de seguridad levadizo, excepto en los escenarios destinados exclusivamente a proyecciones luminosas, que producirá un cierre perfecto en sus costados, piso y parte superior. Sus características constructivas y forma de accionamiento responderán a lo especificado en la norma correspondiente.

En la parte culminante del escenario habrá una claraboya de abertura calculada a razón de  $1\text{m}^2$ . por cada 500  $\text{m}^3$  de capacidad de escenario y dispuesta de modo que por movimiento vascular pueda ser abierta rápidamente al librar la cuerda o sogas de “cáñamo” o “algodón” sujeta dentro de la oficina de seguridad. Los depósitos de decorados, ropas y aderezos no podrán emplazarse en la parte baja del escenario. En el escenario y contra el muro de proscenio y en comunicación con los medios exigidos de escape y con otras secciones del mismo edificio, habrá solidario con la estructura un local para oficina de seguridad, de lado no inferior a 1,50 m. y 2,50 m. de altura y puerta con una resistencia al fuego de F60. Los cines no cumplirán esta condición y los cines-teatro tendrán lluvia sobre escenario y telón de seguridad, para más de 1000 localidades y hasta 10 artistas.

**Condición C 11:** Los medios de escape del edificio con sus cambios de dirección (corredores, escaleras y rampas), serán señalizados en cada piso mediante flechas indicadoras de dirección, de metal bruñido o espejo, colocadas en las paredes a 2 m. sobre el solado e iluminadas, en las horas de funcionamiento de los locales, por lámparas compuestas por soportes y globos de vidrio o por sistemas de luces alimentado por energía eléctrica, mediante pilas, acumuladores o desde una derivación independiente del edificio, con transformador que reduzca el voltaje de

manera tal que la tensión e intensidad suministradas, no constituya un peligro para las personas en caso de incendio.

### **15.7 - Condiciones específicas de extinción**

Las condiciones específicas de extinción estarán caracterizadas con la letra E seguida de un número de orden.

**Condición E 1:** Se instalará un servicio de agua, cuya fuente de alimentación será determinada por la autoridad de bomberos de la jurisdicción correspondiente. En actividades predominantes o secundarias, cuando se demuestre la inconveniencia de este medio de extinción, la autoridad competente exigirá su sustitución por otro distinto de eficacia adecuada.

**Condición E 2:** Se colocará sobre escenario, cubriendo toda su superficie, un sistema de lluvia cuyo funcionamiento será automático y manual. Para éste último caso se utilizará una palanca de apertura rápida.

**Condición E 3:** Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 600 m<sup>2</sup> deberá cumplir la Condición E 1; la superficie citada, se reducirá a 300 m<sup>2</sup> en subsuelos.

**Condición E 4:** Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 1.000 m<sup>2</sup> deberá cumplir la Condición E 1. La superficie citada se reducirá a 500 m<sup>2</sup> en subsuelos.

**Condición E 5:** En los estadios abiertos o cerrados con más de 10.000 localidades se colocará un servicio de agua a presión, satisfaciendo la Condición E 1.

**Condición E 6:** Contará con una cañería vertical de un diámetro no inferior a 63,5 mm. con boca de incendio en cada piso de 45 mm. de diámetro. El extremo de esta cañería alcanzará a la línea municipal, terminando en una válvula esclusa para boca

de impulsión, con anilla giratoria de rosca hembra, inclinada a 45° hacia arriba si se coloca en la acera, que permita conectar mangueras de servicio de bomberos.

**Condición E 7:** Cumplirá la condición E 1 si el local tiene más de 500 m<sup>2</sup> de superficie de piso en planta baja o más de 150 m<sup>2</sup> si está en pisos altos o sótanos.

**Condición E 8:** Si el local tiene más de 1.500 m<sup>2</sup> de superficie de piso, cumplirá con la Condición E 1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m<sup>2</sup>. Habrá una boca de impulsión.

**Condición E 9:** Los depósitos e industrias de riesgo 2, 3 y 4 que se desarrollen al aire libre, cumplirán la Condición E 1, cuando posean más de 600, 1.000 y 1.500 m<sup>2</sup> de superficie de predios sobre los cuales funcionan, respectivamente.

**Condición E 10:** Un garaje o parte de él que se desarrolle bajo nivel, contará a partir del 2° subsuelo inclusive con un sistema de rociadores automáticos.

**Condición E 11:** Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m<sup>2</sup> contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendios.

**Condición E 12:** Cuando el edificio conste de piso bajo y más de dos pisos altos y además tenga una superficie de piso que acumulada exceda los 900 m<sup>2</sup>, contará con rociadores automáticos.

**Condición E 13:** En los locales que requieran esta condición, con superficie mayor de 100 m<sup>2</sup>, la estiba distará 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m<sup>2</sup>, habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas.

Ninguna estiba ocupará más de 200 m<sup>2</sup> del solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m.

## 15.8 - Determinación condiciones de la Industria

En Ferva S.A., de acuerdo al anexo 1 (cuadro de protección contra incendios) las condiciones específicas son:

Condiciones de Situación: S1

Condiciones de Construcción: C2; C8

Condiciones de Extinción: E1

## 15.9 - Conclusiones y Recomendaciones

### 15.9.1 Conclusiones

Con este informe se trata de orientar al personal de directivos del establecimiento sobre las condiciones reveladas en el edificio, relacionadas con la prevención y extinción de incendios como también las recomendaciones más apropiadas sobre los desvíos encontrados.

Lo que se busca con esto es:

- \_ Prevenir Incendios
- \_ Evitar su propagación
- \_ Actuar rápidamente en su extinción en caso de ser posible
- \_ Llevar a cabo la evacuación del edificio en caso de ser necesario.
- \_ Garantizar la salud y el bienestar de toda la población de la planta.

### 15.9.2 - Recomendaciones

- Garantizar que cada sector del establecimiento cuente con la dotación de extintores adecuados a las necesidades.
- Garantizar los medios de escape y la señalización de los mismos relacionados con el funcionamiento de las luces de emergencia.
- Capacitar al personal sobre los peligros del fuego y los daños que ocasiona en la parte edilicia como en la salud de las personas.
- Reforzar la capacitación de todo el personal en la utilización de equipos y elementos contra incendios (Extintores e Hidrantes).
- Verificar el funcionamiento y estado de los hidrantes del establecimiento, Mangueras, picos y llaves, reacondicionar en caso de ser necesario.
- Confeccionar plano y plan de contingencia y evacuación del establecimiento roles del personal ante una situación emergencia.

- Asegurarse que cada uno de los integrantes de la institución conozcan el plan de contingencia y evacuación y el rol que debe cumplir ante una situación de emergencia.
- Realizar simulacros de evacuación del establecimiento en caso de un siniestro (sismo, incendio, etc) como mínimo dos veces al año.
- Mantener vigente y actualizado el plan de contingencia y evacuación.

### 15.10 - Medidas preventivas

Capacitar a todo el personal de material rodante y personal administrativo en prevención de incendios, para que los mismos sepan como actuar y que hacer ante un principio de incendio.

Es muy importante que todas las personas tengan en cuenta las siguientes recomendaciones para usar un extintor, en caso de ser necesario:

1. Actúe con el viento a su espalda.
2. Dirija el chorro a la base del fuego.
3. Si usa dos extintores, dirija uno a la base y otro a la llama del fuego.
4. Si hay varios extintores, úselos simultáneamente.
5. Retírese del lugar solo cuando verifique que fue extinguido totalmente.
6. Hacer una revisión mensual de todos los extintores presentes en el taller y oficinas administrativas y asentar la misma en una planilla de chequeo. Se deberá elegir una persona que se encargue de la revisión. La planilla que se utilizará es la siguiente:

#### 15.10.1 - Lista de chequeo

**Lugar:** ..... **FECHA:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Número de extintor**

**Tipo de carga y capacidad**

**Fecha de carga**

**Fecha de vencimiento**

**Manómetro**

**Precinto/Perno**

**PH Manguera /**

## Tobera Señalización Ubicación

.....

### (Controló) Firma y aclaración

***Es importante revisar los extintores periódicamente, ya que de esto podría depender tu vida, si ocurre un incendio y estas consciente que tus extintores tienen buena calidad, lo usarás con toda la confianza.***

#### 15.10.2 - Plan de Evacuación

Hacer un plan de evacuación ante un incendio y programar anualmente un simulacro de incendio y evacuación. Los objetivos del plan de evacuación son:

- Asegurar la utilización rápida y ordenada de las salidas previstas.
- Coordinar las actividades a realizar desde que se detecta una emergencia, hasta que ésta queda dominada.
- Definir la forma en que debe actuar una persona cuando detecta un incendio y otra situación de extremo riesgo.
- Definir el máximo responsable en una situación de emergencia y prever sus sustitutos en caso de ausencia.
- Definir la estructura jerárquica durante una emergencia, así como las relaciones de colaboración exterior, especificando qué personas u organismos deben ser avisados y por quién.
- Establecer varios tipos de emergencia, según la gravedad de la situación provocada, definiendo las señales de alarma necesarias para comunicar la gravedad del siniestro.

- Establecer un lugar de concentración de los distintos componentes de los Equipos de Emergencia.
- Definir los lugares de concentración de los distintos grupos de personas, en el exterior del edificio e instalaciones.
- Mejorar la señalización y ubicación de todos los extintores del taller y oficinas. Se les debe colocar la chapa baliza a cada extintor e identificar la clase de extintor. Además, se colocarán carteles que indiquen los medios de escape ante una emergencia.
- Disponer una sirena para incendios con el fin de avisar al personal la detección de un inicio de incendio por el sistema de detección y alarma de incendio del edificio. Semanalmente se hará una prueba para comprobar el funcionamiento de la misma. Ejemplo; Los días jueves a las 11.00 hs. será la prueba de alarma de incendio.

#### 15.10.3 - Código de sirenas:

**Sirena para incendios:** Sirena continuada

**Sirena para otras emergencias:**

Sirena.....15 seg.

Intervalo.....15 seg.

#### 15.10.4 - Medidas a tomar

El objetivo del mismo es identificar acciones específicas en caso de emergencias, para poner en práctica el plan de evacuación y emergencia, con el afán de reducir los riesgos, minimizando las consecuencias del accidente o desastre natural

inherente a la vida del personal, pacientes y colectividad en general. En caso de incendio: llamar a los bomberos al 911 e indicar:

- De que se trata la emergencia (fuego, humo, etc.).
- Si existe algo que agrave la situación (muchos heridos, derrame de combustibles, cables con electricidad, etc.).
- La dirección exacta y las esquinas más cercanas como referencia.
- Observar las características del incendio, colaborar con los bomberos. Indicar la presencia o ausencia de personas.
- Si desea colaborar con los bomberos obedezca sus instrucciones y no siga su propia iniciativa.
- No menosprecie ningún incendio, dé aviso a las autoridades pertinentes y a los bomberos de su ciudad.
- La primera consideración que se debe tener es la dirección del viento, hacia donde avanza el fuego.
- Humedecer los terrenos y vegetación colindantes, aunque no presenten indicios de incendios.

#### **Actuación ante la emergencia:**

No perder la calma y permanecer serenos en el puesto de trabajo.

- Formarse en fila y caminar hacia las salidas de evacuación.
- Dirigirse a las salidas de evacuación en forma ordenada.
- Escuchar y respetar las instrucciones de evacuación dictadas por los bomberos, durante y después de la evacuación.
- Quedarse en los sitios de refugios o lugar seguro en orden y disciplina.
- Una vez fuera de peligro, las personas que se encuentren en condiciones físicas, psíquicas y mentalmente bien, deben facilitar las labores a los brigadistas y demás comité de ayuda para socorrer y apaciguar el incendio, obedeciendo sus instrucciones.
- Retirar rápidamente cualquier material combustible de las inmediaciones.
- Corte del suministro eléctrico y gas natural.

- Usar extintores de incendios como primera medida (el ideal).
- Conocimiento en el uso de extintores.

Roles:

Observador:

- Dar inmediato aviso al jefe o supervisor.

El jefe o supervisor:

- Concurrirá al lugar de la emergencia.
- Llamará al 911 declarando el tipo de emergencia.
- Ordenará el toque de sirena.
- Solicitará actuación del personal de emergencias.
- Dará aviso al Dto. de Seguridad, Jefe de personal y Jefe de servicios generales.
- Personal capacitado en emergencias:
- Cerrará el suministro de luz y gas del sector de emergencia.

Personal de vigilancia:

- Permanecerá atento y permitirá el ingreso al personal jerárquico, bomberos y ambulancia.
- Impedirá el ingreso de curiosos, periodistas, etc.
- Mantener el sector de ingreso y egreso despejado.
- Si la emergencia es nocturna o fuera del horario de trabajo, llamará dando aviso a: al 911; Responsable de Seguridad.

#### **15.10.5 - Primeros Auxilios.**

Si nos encontramos ante una quemadura grave es importante conocer los primeros auxilios básicos que detallamos a continuación:

1. Suprimir la causa de la quemadura: alejar al herido del fuego (en caso de incendio), cortar la corriente eléctrica, proteger a la persona con materiales aislantes (papel de periódico contra la electricidad, mantas para apagar el fuego), etc.
2. Enfriar la quemadura: rociar la zona quemada con abundante agua a una temperatura de entre 10° y 20°C durante 10 o 15 min .
3. Tapar las quemaduras: proteger las heridas con compresas estériles.
4. Cubrir al herido con una manta para evitar el enfriamiento general y mantenerle en una posición horizontal.
5. No dar de comer ni beber al herido.
6. Avisar a los servicios de urgencia (911)

Durante todo el proceso de auxilio, tanto en quemaduras leves como graves, transmitir serenidad y confianza es un elemento clave para que el damnificado se encuentre lo más tranquilo posible y reaccione positivamente ante la eventual llegada de los servicios de emergencia.

### **Teléfonos para Emergencias**

Emergencias 911  
Policia de San Juan 101  
Emergencias Medicas 107  
Bomberos 100  
ECI Emergencias 4200911  
AME Emergencias 4217070

### **15.11 Conclusiones**

La mejor manera de luchar contra un incendio es evitar su producción, mediante una detección temprana, una correcta gestión humana y de medios de protección, señalización correspondiente y sobre todo una formación adecuada en la lucha contra incendios y técnicas de evacuación.

Saber cómo evacuar es un aspecto importantísimo, del que depende la efectividad del plan de emergencias.

Para ello, todos los trabajadores deben estar capacitados y entrenados en dicho tema.

Los sistemas de extinción de incendios presentes en la empresa están dentro de las exigencias legales vigentes, se sugiere la instalación de un sistema de alarma que pueda alertar la presencia de algún riesgo generalizado en planta para dar aviso a todo el personal, el que tendría que ser activado por el personal de vigilancia, quien es el encargado del sistema de monitoreo.

## 16. RIESGO ELECTRICO

Las instalaciones y equipos eléctricos de los establecimientos, deberán cumplir con las prescripciones necesarias para evitar riesgos a personas o cosas. Para esto se adoptara las medidas necesarias para evitar que el uso de la energía eléctrica no genere riesgos para la salud y seguridad de los operarios.

**Corriente eléctrica:** se la ha comparado con un fluido, corriendo de un lugar a otro de manera invisible, por eso, se utiliza la palabra “corriente” para describir este proceso. La corriente eléctrica son “electrones” moviéndose por un conductor, en una dirección determinada.

## 16.1 - Definiciones.

.

16.1.1 - Circuito eléctrico: es un camino cerrado por donde circula la corriente eléctrica.

16.1.2 - Niveles de tensión:

- Muy baja tensión (MBT): Corresponde a las tensiones hasta 50 V. en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.
- 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.
- Media tensión (MT): Corresponde a tensiones por encima de 1000 V. y hasta 33000 V. inclusive.
- Alta tensión (AT): Corresponde a tensiones por encima de 33000 V. tensiones

16.1.3 - Voltaje o tensión eléctrica: fuerza o presión que se ejerce sobre los electrones

para que estos se muevan a través de un conductor. volt.

16.1.4 - Intensidad de corriente eléctrica: cantidad de electrones que circulan por unidad

de tiempo a través de un conductor. Ampere

16.1.5 - Resistencia eléctrica: es el roce que el conductor opone al paso de los electrones.

16.1.6 - Conductor: Son aquellos que permiten el desplazamiento de los electrones a través

de ellos. Baja resistencia.

16.1.7 - Aislante: Son aquellos cuerpos que no permiten el desplazamiento de los electrones a través de ellos.

**Contacto directo:** se establece entre una parte del cuerpo de una persona y un material eléctrico bajo Tensión, por ej. un cable pelado.

**Contacto indirecto:** se establece entre una parte del cuerpo de una persona y un material eléctrico cuyas masas se han puesto accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto del aislamiento.

16.1.8 - Disyuntor Diferencial: también llamado disyuntor por corriente diferencial o residual, es un dispositivo electromecánico que se coloca en las instalaciones eléctricas con el fin de proteger a las personas de las derivaciones causadas por faltas de aislamiento entre los conductores activos y tierra o masa de los aparatos. Posee un tiempo de reacción de corte de energía de 0,03 segundos ante cualquier falla que detecte.

16.1.9 - Llave termomagnéticas: Un **interruptor magnetotérmico**, es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando ésta sobrepasa ciertos valores máximos.

Su funcionamiento se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente eléctrica en un circuito: el magnético y el térmico (efecto Joule). El dispositivo consta, por tanto, de dos partes, un electroimán y una lámina bimetálica, conectadas en serie y por las que circula la corriente que va hacia la carga. Al igual que los fusibles, los interruptores magnetotérmicos protegen la instalación contra sobrecargas y cortocircuitos, es decir, conductores elementos de mando y aparatos conectados a los diferentes circuitos.

16.1.10 - Tablero eléctrico: Un tablero eléctrico es una caja o gabinete que contiene los dispositivos de conexión, maniobra, comando, medición, protección, alarma y señalización, con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico. La fabricación o ensamblaje de un tablero eléctrico debe cumplir criterios de diseño y normativas que permitan su funcionamiento correcto una vez energizado, garantizando la seguridad de los operarios y de las instalaciones en las cuales se encuentran ubicados.

16.1.11 - Tomacorriente: Cada tomacorriente deberá tener grabada o impresa, en forma visible, la capacidad en amperios, la tensión nominal en voltios y la marca de aprobación de una entidad internacionalmente reconocida. En todos los tomacorrientes el neutro deberá ser claramente identificado. Hay dos tipos de tomacorrientes azules para la línea monofásica (220v) y rojo para la línea trifásica (380v).

Como se puede apreciar en la foto hay mas colores y estos tienen otros valores según lo indica la siguiente tabla

Violeta	De 20 a 25 voltios
Blanco	De 40 a 50 voltios
Amarillo	De 110 a 130 voltios
Azul	De 220 a 240 voltios
Rojo	De 380 a 440 voltios
Negro	De 500 a 750 voltios

## 16.2 - Causas más frecuentes de accidentes

- Desconocimiento de normas operativas.
- Uso de herramientas no adecuados para trabajos en líneas o equipos energizados.
- Realizar trabajos con equipo en mal estado.
- Mala planificación de un trabajo.
- Intervenir instalaciones o equipos sin conocimiento previo
- Falta de conexión a tierra para protección de artefactos y equipos eléctricos.
- Aislación dañada en instalaciones.
- Sobrecarga de los circuitos.
- Equipos o materiales de mala calidad.

16.2.1 - Factores directos de circulación de corriente en el organismo

- **El Tiempo:** período que está sometido el ser humano al contacto eléctrico.
- **El Recorrido:** el camino de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano.

### 16.3 - Frecuencia y forma de la corriente

Se ha comprobado que para alcanzar los mismos valores de resistencia, la corriente continua necesita valores cuatro veces más altas que con la corriente alterna. En la corriente continua se produce la separación de los elementos de la sangre formando coágulos (riesgo de embolias). En corriente alterna tiende a circular por la superficie de la piel sin penetrar en el cuerpo, generando quemaduras por la producción de calor.

### 16.4 - Tiempo de contacto

No hay fibrilación ventricular en contactos eléctricos menores de dos décimas de segundo. Por esto se usan los interruptores automáticos ultra rápidos, que interrumpen el paso de la corriente en pocos milisegundos, después de haber detectado una fuga a tierra de pequeñas cantidades de corriente, evitando así los efectos perjudiciales al cuerpo humano.

#### 16.4.1 - Trayectoria de la corriente

Se debe tener en cuenta que de acuerdo al trayecto que tenga la corriente eléctrica será el daño que ocasione al cuerpo humano. Los efectos más graves se producen cuando la corriente eléctrica atraviesa el tórax:

- De mano derecha a izquierda o a la inversa.
- De mano derecha a pierna izquierda o a la inversa.
- De cabeza a mano o pierna.

Efectos secundarios como consecuencia de actos involuntarios:

- Caídas de altura.
- Golpes con objetos
- Proyección de materiales

#### 16.4.2 - Efectos de la circulación de corriente por el organismo

**Tetanizacion:** Estado de contracción permanente de un músculo.

Se produce cuando el músculo se somete a excitaciones que lo obligan a contraerse y estirarse en forma repetida en un lapso corto de tiempo.

Si el accidente ocurre a bajas tensiones la víctima puede pedir auxilio o desprenderse, si ocurre en altas tensiones se produce una contracción muscular muy fuerte y arroja a la persona lejos del punto de contacto.

**Asfixia:** El paso de la energía eléctrica por el cuerpo humano puede producir la paralización del sistema respiratorio, pudiendo ocasionar la muerte. Se puede producir porque la corriente eléctrica afecte los centros nerviosos respiratorios o porque el paso de la corriente eléctrica provoque la tetanización de los músculos respiratorios.

**Fibrilación ventricular:** En condiciones normales las fibras del corazón se contraen en forma rítmica y coordinada dando lugar al ciclo cardíaco. Bajo acción de una corriente eléctrica este ritmo se puede alterar, provocando movimientos asincrónicos que en casos extremos pueden producir la detención del ciclo cardíaco.

**Quemaduras:** Al igual que cualquier conductor, la electricidad provoca un calentamiento sobre los músculos, que son muy buenos conductores, pudiendo llegar a la carbonización de ellos, ya que a 80° C se coagulan las proteínas en forma irreversible.

**Electrolisis (corriente continua):** Embolias que se producen por efecto electrolítico en la sangre. Los accidentes eléctricos son generados por la falla de un aislamiento y la persona se transforma en una vía de descarga a tierra. Al tomar contacto con un objeto energizado se produce la descarga eléctrica, la cual genera un efecto de contracción muscular.

Los principales factores de riesgo para que ocurra un accidente eléctrico son por ejemplo las instalaciones precarias; la falta de mantenimiento de las herramientas eléctricas y la ignorancia o negligencia del operario. Muchas veces esto ocurre

porque la electricidad a diferencia de otros peligros no es perceptible por los sentidos del humano, no tiene olor, no se detecta a simple vista., no tiene gusto ni produce sonido alguno y cuando se detecta al tacto puede ser demasiado tarde y puede producir la muerte.

## **16.5 - Clasificación de los conductores eléctricos (Cables)**

Los cables eléctricos se pueden subdividir según:

### **16.5.1 - Nivel de Tensión**

- cables de muy baja tensión (hasta 50 V).
- cables de baja tensión (hasta 1000 V).
- cables de media tensión (hasta 30 kV).
- cables de alta tensión (hasta 66 kV).
- cables de muy alta tensión (por encima de los 770 kV).

### **16.5.2 - Componentes**

- Conductores (cobre, aluminio u otro metal).
- Aislamientos (materiales plásticos, elastoméricos, papel impregnado en aceite viscoso o fluido).
- Protecciones (pantallas, armaduras y cubiertas).

### **16.5.3 - Número de conductores**

- Unipolar: Un solo conductor.
- Bipolar: 2 conductores.
- Tripolar: 3 conductores.
- Tetra polar: 4 conductores.

### **16.5.4 - Materiales empleados**

- Cobre.
- Aluminio.
- Almelec (aleación de Aluminio, Magnesio y Silicio).

#### 16.5.5 - Flexibilidad del conductor

- Conductor rígido.
- Conductor flexible.

#### 16.5.6 - Aislamiento del conductor

- Aislamiento termoplástico:
- PVC - (policloruro de vinilo).
- PE - (polietileno).
- PCP - (policloropreno), neopreno o plástico.

### **16.6 - Elementos de protección personal para trabajos con energía eléctrica:**

- guantes dieléctricos, mas los guantes para protección térmica y mecánica.
- calzado dieléctrico.
- ropa de trabajo de algodón con tratamiento retardante de la llama. También ropa de nomex.
- herramientas aprobadas y aisladas.
- mantas aislantes de la electricidad

#### 16.6.1 - Medidas de prevención para evitar accidentes eléctricos

- Tensión de seguridad: 12 - 24 volts.
- Trabajar siempre sin energía:
- Bloquear/tarjetas
- Medir
- Probar
- Conectar a tierra

Si debe trabajar con energía, tener presente:

- Está prohibido hacerlo con tensiones superiores a 400 volts.
- Planear siempre cada trabajo.
- Considerar los procedimientos como herramientas.
- Identificar los riesgos y tratarlos.

- Prever eventos inesperados.
- Proteger a las personas.
- Usar herramientas adecuadas.
- Aislar el equipo.
- Evaluar las habilidades de la gente.

### **16.7 - Análisis de la empresa:**

Ferva se encuentra alimentada con baja tensión (BT), correspondiente entre valores de 50 V hasta 1000 V abastecido de la red de distribución domiciliaria a cargo de la empresa CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.).

Para estar seguro de que la empresa cumple con todas las posibilidades de prevención en materia de energía eléctrica se deberá cumplir con lo indicado en el capítulo 14, los artículos 95 al 102, del decreto 351/79.

Además tratan acerca de las tareas de montaje, maniobras o mantenimiento con o sin tensión que se rigen por las disposiciones del anexo VI.

En lo referente a motores, conductores, interruptores, seccionadores, transformadores, condensadores, alternadores, sendas de protección, cortacircuitos, equipos y herramientas, maquinas de elevación y transporte, se tendrá en cuenta lo establecido en el anexo VI.

También en el anexo trata sobre las medidas tendientes a la eliminación de la electricidad estática en todas aquellas operaciones donde puedan producirse. En la empresa Ferva cada máquina inyectora posee su propio interruptor de corriente. En caso de que este no funcionara, las mismas están conectadas a los tableros por áreas y todos estos además pueden ser cortados desde el tablero de distribución general del taller. Por lo anterior vemos que, el suministro de corriente esta distribuido a lo largo del taller partiendo desde el tablero general siendo distribuido por los paneles eléctricos zonales para superar por último las barreras de interrupción de corriente de cada máquina. El tablero principal, como así también los tableros secundarios que se encuentran a lo largo de la línea de producción y áreas secundarias están compuesto por llaves térmicas y termo magnéticas, contactores e interruptores diferenciales por lo que cumple con el anexo IV, capítulo 12 del Dto.

351/79. El formato de los tableros cumple con la norma IRAM 10.005 que fija los colores para los tableros eléctricos siendo estos azul por fuera y naranja por dentro. Las partes activas de la instalación están recubiertas con aislamiento apropiado que conserva sus propiedades y limita la corriente de contacto. Las manijas y los tornillos deberán estar debidamente fijados y las protecciones están colocadas. En la puerta llevan un cartel indicador que indica que en ese lugar hay riesgo eléctrico para las personas y se encuentran libres de materiales extraños.



## 16.8 - Conclusión

Es preciso sugerir a la empresa que realice una medición anual de todas las puestas a tierra por parte de un profesional matriculado para verificar el correcto funcionamiento de la misma y asegurar la seguridad de los trabajadores. En líneas generales el estado de la instalación eléctrica es muy bueno y brinda seguridad. En la empresa el tendido de cables desde el tablero general hasta la línea de inyectoras es aéreo en sistemas de bandejas por donde se extiende cables tipo protodur con

capacidad suficiente para la energía que transporta (ver figura). La bajada a las distintas inyectoras se realiza por las columnas que sirven de soporte para el puente de grúa (gráfico inferior), no contando con un sistema de contención de los cables, para tal caso se sugiere la bajada de las mismas en bandejas portacables con tapa. En líneas generales la empresa da cumplimiento a lo normalizado, se recomienda realizar controles periódicos de puestas a tierra, interruptores, térmicas, disyuntores a los fines de poder detectar el mal funcionamiento del mismo.

## TEMA 3

### 17 - SEÑALIZACION

#### 17.1 - Introducción

Para prevenir las consecuencias de la situación de peligro se utilizan toda una serie de elementos, llamados señales, que tienen por objetivo avisar a las personas de que están en una zona peligrosa y deben evitarla o tomar las precauciones y protecciones adecuadas. La implementación de planes de seguridad eficaces es una cuestión de visión empresarial. Existen factores que al prestarles la debida atención, pueden ser la clave para diferenciarse de otras compañías. Uno de éstos es una eficaz señalización de las empresas, derivada de una estrategia de seguridad e higiene que prevenga de posibles riesgos y pérdidas que afecten directamente a las utilidades del negocio.

En el presente material se expondrá las condiciones de la señalización bajo la cual opera la empresa Ferva SA, así como también comprobar si las especificaciones de la señalización van de acuerdo a las establecidas por las normas oficiales vigentes.

Se espera que la información presentada en este material se de utilidad para los lectores así como para todo aquel interesado en conocer un poco sobre esta empresa y las condiciones de señalización que se aplica actualmente.

#### 17.2 - Antecedentes

Desde los inicios de la empresa ha existido la señalización pero cuando surgen la necesidad de la certificación de la empresa para credibilidad de sus clientes es cuando se le da la importancia que las señales tiene en una empresa para reducir riesgos de accidentes y enfermedades.

Antes no eran tan visibles las señales de seguridad de ningún tipo en esta empresa como las rutas de evacuación, un extintor se podía ver pero no se sabía para servía ni mucho menos como utilizarlas. Y con respecto a otras señales los trabajadores no le daban la importancia que estas tenían porque no sabían cuál era su significado o bien por el simple hecho que no querían.

La aplicación de las señales es de gran beneficio para la empresa y para los empleados pues nos ayuda a reducir riesgos de accidentes y enfermedades, que

haya más organización y control para que los trabajadores actuar con cautela al realizar su trabajo y nos ayuda a cumplir las normas de Higiene y Seguridad y los requerimientos de las certificaciones con que cuenta la empresa.

Hoy en día ha evolucionado mucho esta empresa en el tema de señalización para la seguridad e higiene de sus trabajadores buscando estar a la vanguardia y ser competitiva, dando confiabilidad a sus clientes y cumpliendo con los requerimientos exigidos por la autoridad de competencia.

### **17.3 - Justificación**

En la medida que van apareciendo procesos e instalaciones, se genera la necesidad de informar a sus trabajadores determinados aspectos relacionados directamente con el correcto funcionamiento de los equipos: su objetivo principal será evitar errores en el proceso o, en su defecto, facilitar una rápida actuación que impidan o minimice estos.

Es por ello que nace la señalización de los lugares de trabajo, por lo tanto es importante conocer las señalizaciones en las empresas para evitar al máximo los riesgos de sufrir algún accidente o enfermedad laboral, las señalizaciones tienen la finalidad de garantizar a los trabajadores condiciones de seguridad, salud y bienestar favorables en un ambiente de trabajo adecuado para el ejercicio de sus actividades cotidianas dentro de la empresa.

Con este trabajo se pretende identificar si la empresa cuenta con las señales de seguridad para el buen manejo de los materiales, maquinaria equipo de protección, así como también comprender si la señalización ahí aplicada es de acuerdo a las especificaciones y a lo establecido en las normas vigentes. La señalización beneficia tanto a la empresa como a trabajadores. A los trabajadores los ayuda a prevenir accidentes o enfermedades de trabajo en tanto que a la empresa mientras menor sea el número de accidentes laborales, menor será el gasto por concepto de gastos directos e indirectos.

Para nosotros como futuros profesionistas de la licenciatura de administración nos será de gran utilidad la aplicación de esta investigación porque nos introduciremos a la práctica ya que es un tema o área que nos compete, así mismo orientando a los trabajadores a seguir las indicaciones de seguridad que en las empresas sean

necesarias para evitar los riesgos de accidente y enfermedades, o en su defecto, minimizarlos.

#### **17.4 - Objetivos**

Identificar la señalización en materia de seguridad que utiliza FERVA SA como medidas preventivas para evitar accidentes entre su personal; así como las medidas que implementan para difundirlas para asegurar su correcta interpretación.

Conocer los tipos de accidentes registrados en la empresa, como resultado de la falta de señalización o ignorancia del personal.

#### **17.5 - Objeto de estudio**

Se denomina peligro, a todas las circunstancias que pueden ocurrir en cualquier momento en las cuales pueda existir algún riesgo para la integridad física de las personas, animales o enseres que puedan estar ubicados en una determinada zona, ya sean tanto en una vía pública como en un lugar de trabajo o en el interior de cualquier vivienda o establecimiento comercial.

Para prevenir las consecuencias de la situación de peligro se utilizan toda una serie de elementos, llamados señales, que tienen por objetivo avisar a las personas de que están en una zona peligrosa y deben evitarla o tomar las precauciones y protecciones adecuadas.

La implementación de planes de seguridad eficaces es una cuestión de visión empresarial. Existen factores que al prestarles la debida atención, pueden ser la clave para diferenciarse de otras compañías. Uno de éstos es una eficaz señalización de las empresas, derivada de una estrategia de seguridad e higiene que prevenga de posibles riesgos y pérdidas que afecten directamente a las utilidades del negocio.

En este caso, el estudio se centra principalmente al tipo de señalización que emplea esta organización, basado en la Reglamentación emitida para tal efecto, tratando de identificar las usadas con su respectivo significado, así como los mecanismos que se emplean para su difusión, permitiendo de este modo, emitir juicios sobre el acatamiento o no de disposiciones legales por la empresa.

## **17.6 - Señales de seguridad e higiene**

El campo de la seguridad e higiene en el trabajo se apoya en un sistema de señalización estandarizada, para reforzar las medidas relacionadas con la prevención de accidentes y enfermedades, el cual se basa en el uso de mensajes gráficos, más que de textos, para lograr el entendimiento. La falta de estandarización puede llegar a originar confusión y quizá accidentes.

Una señal de seguridad e higiene es un sistema que se compone básicamente de los elementos siguientes:

- Una forma geométrica;
- Color de seguridad y color contrastante, y
- Un símbolo o pictograma.

El tipo de señal (prohibición, obligación, precaución o información) y el mensaje específico de ésta se asocia con los tres elementos antes citados.

La presente Norma contiene en sus apéndices los símbolos de uso más común en el campo de la seguridad e higiene en el trabajo; sin embargo, puede llegar a requerirse de otros no tipificados en dichos apéndices, lo cual conlleva a requerir

diseñar tales símbolos, generalmente de uso específico. En estos casos, se debe tener presente que la forma geométrica, los colores de seguridad y contrastantes, las dimensiones, el uso de textos, entre otros, deben apegarse a los requisitos establecidos en las normas vigentes..

Cuando se diseñen símbolos para señales, se deben cumplir los objetivos siguientes:

- a) Atraer la atención de los trabajadores a los que está destinado el mensaje específico;
- b) Conducir a una sola interpretación;
- c) Ser claras para facilitar su interpretación;
- d) Informar sobre la acción específica a seguir en cada caso, y
- e) Ser factible de cumplirse en la práctica.

#### 17.6.1 - Señalización de la empresa

La señalización en cuanto técnica de prevención se puede definir como el conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe frente a ciertas circunstancias, determinados riesgos, protecciones necesarias a utilizar y trayectoria a seguir.

#### 17.6.2 - Técnicas de señalización

La actuación en prevención exige la aplicación de una serie de técnicas en base al riesgo a eliminar (Seguridad, Higiene, Ergonomía) pero, además, exige un orden de actuación en relación con la eficacia de las medidas a aplicar. Para ello existen distintas técnicas cuya clasificación es la siguiente:

- Técnica directa: Se trata de eliminar el riesgo en su origen, actuando sobre el agente material que lo produce.
- Técnica indirecta: No elimina de forma definitiva pero reduce el riesgo mediante la adopción de medidas auxiliares.
- Técnica orientativa: En este caso tampoco elimina ni reduce los riesgos, pero indica la situación o clase de riesgo a considerar mediante la señalización.

Conviene seguir el orden previsto, y en la medida de lo posible ajustarse a los supuestos de prioridad indicados, es decir, primero se aplicarán técnicas directas, si

esto no fuera posible, técnicas indirectas y por último, técnicas orientativas. Analizadas las características de los riesgos y determinada la necesidad de una actuación preventiva, la señalización resulta eficaz como técnica de seguridad, pero no debe olvidarse que por sí misma “nunca elimina el riesgo”. Además, la puesta en práctica del sistema de señalización de seguridad no dispensa, en ningún caso, de la adopción de las medidas de prevención que correspondan.

La eficacia de una correcta señalización vendrá determinada por las características técnicas: tipo de señal, color, tamaño, ubicación, pero se necesita obligatoriamente la información y formación de los trabajadores sobre el contenido de las señales.

**Tipos de señalización** Los tipos de señalización como técnica de seguridad puede clasificarse en función del sentido por el que se percibe:

- Señalización óptica: la apreciación de las formas y colores por la vista.
- Señalización acústica: emisión de señales sonoras: altavoces, sirenas, etc.
- Señalización olfativa: difusión de olores apreciados por el sentido del olfato
- Otras señalizaciones.

#### 17.6.3 - Condiciones generales

Se refiere a las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización que deben reunir los lugares de trabajo.

Cuestión importante es la elección del tipo, del número y del emplazamiento de las señales. Al respecto, hay que indicar que dicha elección ha de llevarse a cabo de la forma más eficaz posible en función de:

- Las características de la Señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados. Esta eficacia no debe quedar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión:

- Las señales no se utilizarán para transmitir informaciones y mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.
- La señalización debe permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- Las señales deben mantenerse en perfecto estado por lo que serán objeto de la correspondiente limpieza y mantenimiento.
- Las señales iluminadas necesitan de un sistema de alimentación de emergencia.

#### 17.6.4 - Obligaciones del patrón

Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así se lo solicite, los documentos que la norma le obligue a elaborar o poseer.

Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización del centro de trabajo.

Garantizar que la aplicación del color, la señalización estén sujetos a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.

Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas, evitando que sean obstruidas o que la eficacia de éstas sea disminuida por la saturación de avisos diferentes a la prevención de riesgos de trabajo

Éstas sean disminuidas por la saturación de avisos diferentes a la prevención de riesgos de trabajo.

Las señales deben advertir oportunamente al observador sobre:

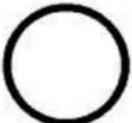
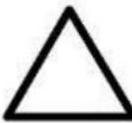
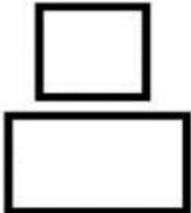
- La ubicación de equipos o instalaciones de emergencia
- La existencia de riesgos o peligros, en su caso
- La realización de una acción obligatoria
- La prohibición de un acto susceptible de causar un riesgo.

### 17.7 - Señales de seguridad e higiene

#### 17.7.1 - Formas geométricas.

Las formas geométricas de las señales de seguridad e higiene y su significado asociado se establecen en la tabla 3.

**TABLA 3.- Formas geométricas para señales de seguridad e higiene y su significado.**

SIGNIFICADO	FORMA GEOMÉTRICA	DESCRIPCIÓN DE FORMA GEOMÉTRICA	UTILIZACIÓN
PROHIBICIÓN		Círculo con banda circular y banda diametral oblicua a 45°, con la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha.	Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.
OBLIGACIÓN		Círculo.	Descripción de una acción obligatoria.
PRECAUCIÓN		Triángulo equilátero. La base deberá ser paralela a la horizontal.	Advierte de un peligro.
INFORMACIÓN		Cuadrado o rectángulo. La relación de lados será como máximo 1:2.	Proporciona información para casos de emergencia.

### 17.7.2 - Señalización óptica

En todos los centros de trabajo existen riesgos: el control de los mismos exige su conocimiento y la técnica de la señalización es el medio a través del cual los trabajadores son informados de forma dinámica o estática de su posible presencia.

La señalización más importante es aquella que se aprecia con la vista y que se denomina óptica. Ella consiste en la determinación de señales de prohibición, obligación, advertencia e información por el conjunto de colores y formas.

La señalización óptica es acentuada a través de la iluminación que se aplica a ciertas señales cuando los riesgos a evitar son de cierta entidad, como los referentes a máquinas peligrosas o a sistemas de emergencia y evacuación.

### 17.7.3 - Riesgos y señalización

La técnica orientativa o señalización, informa sobre el riesgo existente; por tanto, se considera necesario, al margen de señalar correctamente, conocer que tipo de riesgo, y determinar el color que lo define, lógicamente apoyado en una correcta interpretación de los símbolos que los caracterizan.

En ocasiones, no se informa a través de la señal de los riesgos existentes, pero se ofrece orientación sobre la ubicación de servicios auxiliares, vías de comunicación, salidas de emergencia, etc., las cuales minimizan las consecuencias producidas por determinados riesgos.

#### 17.7.3.1 - Clases de señalización óptica

Las señales ópticas de seguridad se dividen en función de su aplicación en:

- De prohibición, las cuales prohíben el comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- De obligación, estas señales obligan a un comportamiento determinado
- De advertencia, las cuales advierten de un peligro.
- De información, nos indica una señalización de seguridad o de salvamento, pudiéndose diferenciar:
  - Señal de salvamento, nos indica la salida de emergencia.
  - Señal indicativa las cuales nos proporcionan otras informaciones distintas a las descritas tales como prohibición, obligación, advertencia, etc.

### 17.8 - Colores de seguridad

Los colores forman parte de la señalización de seguridad.

En el siguiente cuadro se hace una muestra de los colores, su significado e indicaciones y precisiones:



Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamiento peligroso
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivo de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipo de lucha contra incendio	Identificación y localización
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia	Atención precaución Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o auxilio Situación de seguridad	Puertas, salidas, pasajes, material, puesto de salvamento o de socorro, locales Vuelta a la normalidad

Estos colores tienen otros colores de contraste para que resalten los de seguridad, y vienen determinados de la siguiente manera:

Colores de seguridad	Colores de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

## 17.9 - Señales en forma de panel

Las señales en forma de panel se desarrollan en función de sus características, requisitos, y la forma externa en que se manifiesta

### 17.9.1 - Características

- Los pictogramas han de ser sencillos y de fácil comprensión.
- Las señales deben ser resistentes de forma que aguanten los posibles golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
- Las dimensiones de las señales, sus características colorimétricas y fotométricas garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

### 17.9.2 - Requisitos de utilización

- La altura y la posición de las señales será la adecuada con relación al ángulo visual.
- El lugar de emplazamiento de la señal debe estar iluminado, ser accesible y fácilmente visible.
- Se evitará emplazar varias señales próximas.
- Las señales deben retirarse cuando deje de existir la situación que la justificaba.

## 17.10 - Tipos de señales

Los distintos tipos de señales mencionados adoptan formas geométricas, conjugadas con símbolos y colores.

**TABLA C 1**  
**Señales de precaución**

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
C.1	INDICACIÓN GENERAL DE PRECAUCIÓN	SIGNO DE ADMIRACIÓN	
C.2	PRECAUCIÓN, SUSTANCIA TOXICA	CRÁNEO HUMANO DE FRENTE CON DOS HUESOS LARGOS CRUZADOS POR DETRÁS	
C.3	PRECAUCIÓN, SUSTANCIAS CORROSIVAS	UNA MANO INCOMPLETA SOBRE LA QUE UNA PROBETA DERRAMA UN LIQUIDO. EN ESTE SÍMBOLO PUEDE AGREGARSE UNA BARRA INCOMPLETA SOBRE LA QUE OTRA PROBETA DERRAMA UN LIQUIDO	
C.4	PRECAUCIÓN, MATERIALES INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES	IMAGEN DE FLAMA	
C.5	PRECAUCIÓN, MATERIALES OXIDANTES Y COMBURENTES	CORONA CIRCULAR CON UNA FLAMA	

**TABLA C 1**  
**Señales de precaución**

continuación

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
C.6	PRECAUCIÓN, MATERIALES CON RIESGO DE EXPLOSIÓN	UNA BOMBA EXPLOTANDO	
C.7	ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO	FLECHA QUEBRADA EN POSICIÓN VERTICAL HACIA ABAJO	
C.8	RIESGO POR RADIACIÓN LÁSER	LÍNEA CONVERGIENDO HACIA UNA IMAGEN DE RESPLANDOR	
C.9	ADVERTENCIA DE RIESGO BIOLÓGICO	CIRCUNFERENCIA Y TRES MEDIAS LUNAS	
C.10	RIESGO POR RADIACIÓN NO IONIZANTE	IMAGEN ABSTRACTA DE ANTENA EMITIENDO ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS	

**TABLA C 1**  
**Señales de precaución**

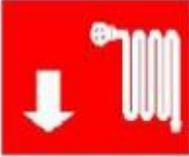
continuación

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
C. 16	RIESGO DE CAÍDA DE CARGAS SUSPENDIDAS	OBJETO CUADRANGULAR SOPORTADO POR CUATRO CUERDAS, DONDE SE OBSERVA ROTA UNA DE ELLAS	
C. 17	PRECAUCIÓN, ZONA DE TRANSITO DE MONTACARGAS U OTROS VEHÍCULOS INDUSTRIALES DE TRANSPORTE DE MATERIALES	CONTORNO DE PERFIL DE MONTACARGAS Y SILUETA DE CONDUCTOR	
C. 18	PRECAUCIÓN, SUPERFICIE CALIENTE	FIGURA ABSTRACTA MOSTRADA EN LA IMAGEN CONTIGUA	
C. 19	PRECAUCIÓN, ZONA A ALTA TEMPERATURA	IMAGEN DE TERMÓMETRO MOSTRANDO INDICACIÓN DE ALTA TEMPERATURA	

**TABLA A 1**  
**Señales de prohibición**

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
A.1	PROHIBIDO FUMAR	CIGARRILLO ENCENDIDO	
A.2	PROHIBIDO GENERAR LLAMA ABIERTA E INTRODUCIR OBJETOS INCANDESCENTES	CERILLO ENCENDIDO	
A.3	PROHIBIDO EL PASO	SILUETA HUMANA CAMINANDO	
A.4	AGUA NO POTABLE	LLAVE SOBRE VASO CONTENIENDO AGUA INDICADA POR LÍNEAS ONDULADAS	
A.5	PROHIBIDO EL PASO A MONTACARGAS Y OTROS VEHICULOS INDUSTRIALES	CONTORNO DE PERFIL DE MONTACARGAS Y SILUETA DE CONDUCTOR	
A.6	PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS CON MARCAPASOS	SILUETA ESTILIZADA DE CORAZÓN Y CABLE	
A.7	PROHIBIDO EL USO DE ARTICULOS METÁLICOS O RELOJES DE PULSERA	FIGURA ESTILIZADA DE RELOJ DE PULSERA Y SILUETA LATERAL DE LLAVE	
A.8	NO UTILIZAR AGUA COMO AGENTE EXTINGUIDOR	CUBO DERRAMANDO AGUA SOBRE LLAMA	

**TABLA D 1**  
Señales para equipo a utilizar en caso de incendio

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
D.1.1	UBICACIÓN DE UN EXTINTOR	SILUETA DE UN EXTINTOR CON FLECHA DIRECCIONAL OPCIONAL EN EL SENTIDO REQUERIDO	
D.1.2	UBICACIÓN DE UN HIDRANTE	SILUETA DE UN HIDRANTE CON FLECHA DIRECCIONAL	

**TABLA B 1**  
Señales de obligación

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
B.1	INDICACIÓN GENERAL DE OBLIGACIÓN	SIGNO DE ADMIRACIÓN	
B.2	USO OBLIGATORIO DE CASCO DE PROTECCIÓN	CONTORNO DE CABEZA HUMANA, PORTANDO CASCO	
B.3	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO PROTECCIÓN AUDITIVA	
B.4	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO ANTEOJOS	
B.5	USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE PROTECCIÓN	UN ZAPATO DE PROTECCIÓN	

**TABLA B 1**  
**Señales de obligación**

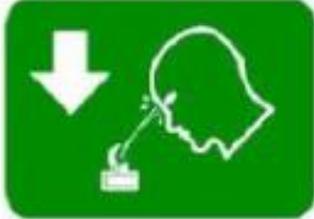
continuación

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
B.6	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE PROTECCIÓN	UN PAR DE GUANTES	
B.7	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA	
B.9	USO OBLIGATORIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA CAÍDAS DE ALTURA	CONTORNO DE FIGURA HUMANA PORTANDO ARNÉS, ATADO A UNA CUERDA	
B.10	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CARA	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO PROTECTOR FACIAL	

**TABLA D 2**  
Señales que indican ubicación de salidas de emergencia y de instalaciones de primeros auxilios

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
D.2.1	UBICACIÓN DE UNA SALIDA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA AVANZANDO HACIA UNA SALIDA EN EL SENTIDO REQUERIDO. OPCIONALMENTE PUEDE ADICIONAR LA FLECHA DIRECCIONAL Y EL TEXTO "SALIDA DE EMERGENCIA"	 
D.2.2	UBICACIÓN DE RUTA DE EVACUACIÓN	FLECHA INDICANDO EL SENTIDO REQUERIDO Y, EN SU CASO, EL NUMERO DE LA RUTA DE EVACUACIÓN. OPCIONALMENTE PUEDE CONTENER EL TEXTO RUTA DE EVACUACIÓN	 
D.2.3	UBICACIÓN DE UNA REGADERA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA BAJO UNA REGADERA Y FLECHA DIRECCIONAL	

**TABLA D 2**  
Señales que indican ubicación de salidas de emergencia y de instalaciones de primeros auxilios

	INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO
D.2.4	UBICACIÓN DE ESTACIONES Y BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DIRECCIONAL	
D.2.5	UBICACIÓN DE UN LAVAJOS	CONTORNO DE CABEZA HUMANA INCLINADA SOBRE UN CHORRO DE AGUA DE UN LAVAJOS, Y FLECHA DIRECCIONAL	

### 17.11 - Señales luminosas

Anteriormente hemos tratado las señales de panel, referidas a las señales ópticas a través de la interpretación visual de símbolos, colores y formas. También hemos de comentar que se aplica a la industria en general otro tipo de señalización óptica, la luminosa, que puede presentar posiciones estáticas o dinámicas.

En la señalización de emergencia y evacuación se van imponiendo día a día las señales foto luminescentes las cuales absorben luz y posteriormente la emiten en situaciones de cortes de suministro. (anexo 03)

### 17.12 - Características y requisitos

- La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso adecuado.
- La superficie luminosa que emita una señal puede ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- La intensidad de la luz será tal que asegure su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- Las señales intermitentes se emplean para indicar un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de acción requerida.
- No se emplearán dos señales luminosas al mismo tiempo.
- Los dispositivos de señales luminosas para usos en caso de peligro deben ser objeto de revisiones especiales, o ir provisto de una bombilla auxiliar.
- Las señales luminosas deben ser objeto de comprobación inicial y periódica.

### **17.13 - Señalización acústica**

Las señales acústicas generalmente se llevan a cabo a través de altavoces, sirenas, timbres, o cualquier otro artefacto sonoro indicando la necesidad de realizar una acción de inmediato.

Las señales acústicas se definen como la señal sonora, difundida y emitida por medio de un dispositivo adecuado sin intervención de voz humana o sintética.

### **17.14 - Resultado y discusión**

Actualmente la empresa cuenta con un sistema de gestión de calidad en el cual contiene reglamentos y procedimientos que son para crear conciencia en el trabajador para que tome sus precauciones al momento de realizar sus labores con respecto a sus las señales ya que el principal beneficiario es el trabajador y a continuación la empresa que es quien paga por los accidentes y enfermedades provocadas en la empresa. En las nuevas contrataciones de personal, se les da, en la etapa de capacitación, una inducción de la señalización en cuanto a significados

de las señales y colores que estas tienen, así mismo se les capacita para la utilización de las herramientas y equipo de trabajo en lo concerniente a seguridad e higiene para su buen manejo y utilización.

Gracias al sistema de gestión de calidad se cuenta con empleados comprometidos con su trabajo aunque siempre se corren riesgos existe un mínimo índice de enfermedades y accidentes leves de pequeña magnitud como puede ser un rasguño o una pequeña cortada, pues de lo contrario el trabajador está expuesto a una sanción o amonestación que hasta puede llegar al despido.

Dentro de la empresa hay una constante evolución por los tiempos cambiantes el cual nos lleva también a ir actualizando y mejorando la señalización, como así también el mantenimiento de las existentes y reemplazo en los casos que así lo amerite. Dentro de las políticas de señalización de la empresa se prioriza los siguientes pasos.

- Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización de toda la empresa, priorizando dar cumplimiento a las de su sector laboral.
- Garantizar que las señalizaciones estén sujetos a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.
- Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores.

### **17.15 - Conclusiones**

Es de suma prioridad ser conscientes de la importancia que en nuestros días ha alcanzado la señalización en la vida y la circulación de todo tipo. La clave para mantener riesgos en un nivel bajo es la prevención. Uno de los aspectos que hacen a la prevención es la existencia de procedimientos, que permiten que las personas conozcan perfectamente cuáles son las medidas de prevención, protección, y seguridad a tomar para que los riesgos de las operaciones sean mínimos.

En el mundo laboral se dan situaciones de peligro en las que conviene que el trabajador reciba una determinada información relativa a la seguridad y que denominamos señalización de seguridad. Conforme la investigación realizada en Ferva S.A., se puede concluir que la empresa da cumplimiento con los requerimientos que establecen las normas.

### 17.16 - Recomendaciones

Conforme directivas impartidas por GRUPO DEMA, es que no respaldaremos nuestras sugerencia con fotos de lo sugerido por motivos de seguridad y privacidad industrial.

Siendo objetivos en el cumplimiento de la norma vigente, y conforme al relevamiento de la empresa en nuestro proceso de investigación, podemos sugerir tener precaución en las siguientes observaciones:

Se observa que el sistema de extintores en la planta cuenta con la correspondiente placa y ménsula, respondiendo a lo normado, se sugiere se coloque a una altura superior a 2,20 de donde se encuentran ubicados, un indicador que referencie su localización desde una zona alejada.

Esta misma indicación se le sugiere para hacer referencia a la orientación de los nichos de hidrantes.

Se le recomienda a la dirección de la empresa continúen con su programa de higiene y seguridad industrial ya que, conforme el bajo número de siniestros denunciados a la ART que le brinda cobertura, les ha traído buenos resultados en pro de la mejora continua.

Por último, seguir ocupándose de crear conciencia a los nuevos trabajadores de que lo principal es que ellos estén en las mejores condiciones para trabajar y reforzando la capacitación a los trabajadores ya existentes en la empresa.



UNIVERSIDAD  
**FASTA**



**UNIVERSIDAD FASTA**  
DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMAS DE AQUINO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo**

**PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

**Anexo 3**

***PROGRAMA INTEGRAL DE RIESGOS LABORALES***

**Cátedra – Dirección:**

Prof. Titular: Ing. Carlos D. Nisenbaum

**Alumno:**

Alejandro Fernando Castillo

Fecha de Presentación:

**PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

## 18. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

En FERVA S.A., La Seguridad e Higiene Laboral (S.H.L.) se desarrollará sobre los pilares fundamentales que constituyen los objetivos de la misma.

Estos son:

- Cumplir con la legislación vigente en materia de S.H.L.
- Involucrar a la alta dirección y obtener su compromiso (Jefe de Planta y Jefe Administrativo) para el desarrollo de la Política de Seguridad de la Institución.
- Mejorar las condiciones y medio ambiente en el trabajo, con el objetivo de incrementar la calidad de vida laboral del trabajador.
- Prevención de Riesgos Laborales mediante el estudio de los procedimientos y métodos tendientes a prevenir los accidentes y enfermedades derivadas de la actividad laboral.
- Reducir los índices de siniestralidad laboral en el organismo y sus costos asociados.
- Establecer en todo el organismo una verdadera "*concientización de trabajo seguro*".

Para llevar a cabo dicha tarea, se utilizarán las siguientes herramientas:

- Gestión administrativa del área, elaboración y mantenimiento de documentación referida a la S.H.L.
- Evaluación de Riesgos.
- Investigación de Accidentes Laborales.
- Estadísticas de Siniestralidad Laboral.
- Elaboración de Procedimientos de Trabajo Seguro.
- Establecimiento de medidas correctivas y preventivas.

- Capacitación de los trabajadores.
- Mediciones ambientales (ruido, iluminación, contaminantes, carga térmica, etc.)
- Elaboración de planes de emergencias.
- Controles periódicos (de equipos de extinción, elementos de protección personal, prestatarios de servicios externos de mantenimientos, etc.)
- Estudios de Puestos de Trabajo.
- Determinación de costos de medidas correctivas y preventivas a implementar, para obtención de presupuestos y partidas destinadas a la S.H.L.

### 18.1 Selección e ingreso de personal

El ingreso de personal, se realizará teniendo en cuenta que el lugar donde se desarrolla la actividad es una industria dedicada a la elaboración y transformación de materiales de PPCR.

El perfeccionamiento humano es considerado hoy, el factor más importante en la determinación del grado de eficacia en las organizaciones, cualquiera sea el producto o servicio que estas presten. Por lo tanto una política de mejoramiento de los recursos humanos tiene una alta prioridad en toda organización.

El funcionamiento de una institución, tiene mucho que ver entonces con el conocimiento, las habilidades, el trabajo en equipo, los procesos de desarrollo, la creatividad, la innovación, la experiencia, las interrelaciones y las actitudes de las personas que la conforman.

Se define a la selección de personal como la búsqueda de la persona más apta para ocupar un puesto de trabajo dentro de un grupo selecto con conocimientos en el área que se pretende cubrir.

Un proceso de selección puede estar destinado a cubrir un cargo con personas que ya pertenecen a la organización o a cubrir un cargo vacante con ingresantes externos. Esta última es el tipo de selección que reviste

mayor importancia para nuestra industria, recurriendo en algunos casos a solicitar esta cobertura en el personal disponible en empresas de colocación.

Cuando el personal ingresado no responde a las necesidades del puesto de trabajo, la organización pierde tiempo y dinero, pero existe la posibilidad de decidir un despido y reiniciar la búsqueda. La legislación vigente establece que desde el momento que se incorpora al personal a la empresa esta debe realizar su registración por medio del Alta Temprana en los registros de la Administradora Federal de Ingresos Públicos, en la que tanto el trabajador como la Industria tiene ochenta y nueve días para verificar, en ambos casos, si es el personal o empresa es la deseada, a los noventa días de su incorporación si la empresa desiste de los servicios del empleado, ésta deberá abonar la correspondiente indemnización al trabajador.

Por otra parte, los recursos invertidos en capacitación no dan los frutos esperados cuando no se ha seleccionado personal con determinadas competencias.

**Procedimiento para la selección del personal:  
Constará de cuatro etapas.**

1- Etapa inicial.

En esta etapa se deberá determinar la disponibilidad de vacantes. Cada encargado de área involucrado en la decisión deberá definir las características deseadas del personal a incorporar en cuanto a sus competencias, formación y cantidad, teniendo en cuenta el presupuesto disponible, los planteles básicos aprobados, para dejar en claro las expectativas del área solicitante y las reales posibilidades de la organización de satisfacerlas.

Una vez cumplido lo que se detalló anteriormente, se podrá aplicar las distintas técnicas adecuadas para seleccionar personal.

## 2- Etapa de planificación.

Ya definidos los cargos y puestos que deberán cubrirse, es necesario planificar el mecanismo de selección, que deberá incluir:

El análisis ocupacional, que consiste en la definición de competencias y la determinación del perfil. La definición de las competencias que el trabajador necesita para desempeñar sus funciones en el caso de puestos ya existentes, surge entonces del análisis de la actividad, en cambio si se trata de un nuevo puesto de trabajo se presenta mayor complejidad

Otro aspecto a definir previamente son las Condiciones de trabajo, que son aquellas pautas que debe conocer el aspirante, relacionadas con el puesto y la institución, como por ejemplo horarios, normas internas, período de prueba, normas legales, tradiciones de la institución, etc.

En esta etapa el Servicio de Higiene y Seguridad Laboral, definirá dentro de la requisitoria elaborada por los Secretarios de área, si los puestos designados, requerirán o no de algún perfil especial en cuanto al personal a ingresar o a cubrir el puesto.

De determinarse los antes dicho, el profesional actuante de S.H.L., delinearé dicho perfil y lo incorporara al documento en cuestión para ser remitido a la oficina de recursos humanos. También deberá estar incorporado, de corresponder, si en los exámenes médicos "pre ocupacionales", se deberá incluir alguna practica medica que determine la aptitud del aspirante, con el objetivo que una vez cubierto el puesto, la condición "no cumplida" se constituya en un riesgo para el futuro trabajador de la institución.

## **3-** Etapa de implementación del procedimiento.

Es el momento de la ejecución cuando se pone en marcha el mecanismo planificado y se llevan a cabo todos los pasos. La responsabilidad de la ejecución queda en manos del equipo designado para la selección, quien deberá elaborar los informes sobre los candidatos seleccionados y elevarlos a quien debe tomar la decisión final. Este procedimiento culmina con la

elección de las personas más adecuadas para cubrir los puestos vacantes. Dentro de esta etapa es la oficina de personal la encargada de la difusión y comunicación del estudio de la actividad de selección del personal.

#### 4- Etapa de incorporación e inducción.

Una vez seleccionadas las personas aptas para cubrir los cargos que están en condiciones de ser designadas, se les solicitará la documentación necesaria para efectuar el acto administrativo de designación.

Entre la presentación de la documentación y la notificación de la designación que efectiviza la incorporación a la empresa, transcurre un lapso que será utilizado como período de adiestramiento laboral.

Dentro del periodo de prueba se le dictará un curso de inducción, con el objeto que el aspirante conozca misiones y funciones de la dependencia, productos y servicios que brinda, estructura orgánico funcional, planteles básicos, normas que regulan las tareas que allí se desarrollan, pautas de procedimiento administrativo, estatutos de personal, procesos importantes, etc.

En esta etapa de inducción, el profesional a cargo del servicio de S.H.L., tomara contacto con el o los ingresantes y dictará el curso de "Inducción a la Seguridad- Proceso de trabajo seguro".

#### **18.2 Capacitación en materia de S. H. L.**

Se establece como estrategia en materia de capacitación de S.H.L, un plan anual que constará y se desarrollara según el siguiente cronograma. Recibirán capacitación en materia de S.H.L., todos los sectores de la empresa, en sus distintos niveles:

***Nivel superior*** (Jefe de Planta, Jefe Administrativo).

***Nivel intermedio*** (Supervisores y Encargados).

***Nivel operativo*** (Trabajadores de producción y administrativos)

### 18.2.1 Objetivos del “Programa Anual de Capacitación”

#### 18.2.2 Objetivo general

Capacitar al nivel superior, los mandos medios (Supervisores - Encargados) y a los operarios de producción y administrativos en materia de “*Prevención de Riesgos Laborales*”.

#### **Objetivos específicos**

Cumplir con los requerimientos legales obligatorios de la Institución, en:

#### 18.2.3 Capacitación al personal.

- Disminuir los índices de siniestralidad laboral.
- Fomentar buenas prácticas laborales y “Concientización de Seguridad” en toda la Institución.
- Prevenir daños a la salud de los trabajadores.

#### **Designación de Responsables de la Implementación y Desarrollo del “Programa Anual de Capacitación”**

- Grupo DEMA, quien manifiesta su compromiso y apoyo en la implementación del presente “*Programa Anual de Capacitación*”, como así también a brindar, los medios y recursos necesarios para su ejecución.
- El “**Profesional de Higiene y Seguridad Laboral**”, será el responsable del desarrollo y la ejecución del “*Programa Anual de Capacitación*”.
- Los “**Mandos Medios**” de la Institución (Supervisores - Encargados), serán los responsables de brindar el apoyo técnico al Asesor de Higiene y Seguridad Laboral para el desarrollo del “*Programa Anual de Capacitación*” a sus subordinados.

#### 18.2.4 Destinatarios de la capacitación

- Nivel superior (Jefe de Planta y Jefe Administrativo)
- Mandos Medios (Supervisores y Encargados)
- Operarios de Producción – Depósito – Mantenimiento – Taller – Molino. Empleados administrativos de Oficina.

#### 18.2.5 Definición del tipo de capacitación **necesaria para la Organización en cuestión.**

En este punto del trabajo, se intenta definir a nivel general las “necesidades formativas” de la Institución, como todas aquellas acciones de apoyo (en el terreno cognitivo práctico, conductual, actitudinal y afectivo psíquico) dirigidas a los recursos humanos, para salvar la distancia entre lo actual y lo deseable en relación con los objetivos previamente definidos.

Por lo antes dicho, es menester tener en cuenta, en relación a la “Prevención de Riesgos Laborales”, que dichas necesidades se planteen como un conjunto entre las Evaluaciones de Riesgos realizadas y la apreciación subjetiva del trabajador ante el Riesgo al que está expuesto.

De este modo, el diagnóstico de necesidades debe ser un primer paso ineludible en la planificación de la actividad formativa.

Todo esto lleva a referir los siguientes tipos de capacitaciones a desarrollar: En cuanto a los mandos medios, se ha detectado que los mismos necesitan refuerzos en lo referente a “Actitudes y Comportamientos” generales tendiente a valorar a la “Prevención de Riesgos Laborales”, como parte integrada de la producción.

De este modo se elaboraran capacitaciones tendiente a la concientización y a lo actitudinal.

El contenido de las mismas se detallará en el siguiente punto del presente trabajo.

En cuanto a los operarios y empleados en general, mediante el análisis de riesgos elaborado, y valoración de los mismos, más lo detectado por el Profesional de Higiene y Seguridad Laboral en entrevistas personales de corta duración en los puestos de trabajos a los mismos trabajadores, se considera que el esfuerzo de las capacitaciones a desarrollar se debe centrar en términos de avances en el campo cognitivo práctico sobre el tipo de riesgos a los que están expuestos y el impacto que estos pueden tener en su salud. Este procedimiento de entrevistas ha permitido detectar que la valoración del riesgo que los trabajadores perciben en sus puestos de trabajo es de "bajo riesgos o insignificantes" (porcentajes importantes de trabajadores no se consideran en riesgo de sufrir accidentes, lo que lleva a cometer actos inseguros). Tal apreciación subjetiva no se condice con los índices de siniestralidad de la Institución.

Por lo tanto se deberá hacer capacitación intensiva a los trabajadores para que conozcan e identifiquen peligros concernientes a las tareas de aprendizaje, las cuales no se han podido eliminar y permanecen latentes como fuentes potenciales de riesgos.

Posteriormente se deberá concientizar a los trabajadores para que tomen una verdadera dimensión de los riesgos y su actitud hacia los mismos sea del tipo proactivo preventivo.

El contenido de las capacitaciones se desarrollara en los puntos siguientes. La formación más apreciada por los trabajadores es la relacionada con la experiencia en el trabajo, Cabe aclarar que estos contenidos, cumplirán sobradamente con los exigidos por la legislación vigente.

### **18.3 Detalle de contenidos del "Programa Anual de Capacitación"**

#### 18.3.1 Capacitación para nivel superior (Jefe de Planta y Jefe de Administración)

- Política de Seguridad en una Organización: Charla exposición a cargo del Asesor H.S.L.
- Papel de la Alta Dirección en la política de seguridad, según recomendaciones de O.I.T. y diversas normas (I.S.O.; OSHAS): Charla exposición a cargo del Asesor H.S.L.

### 18.3.2 Capacitación para Mandos Medios (Supervisores y Encargados)

Consecuencias y costos de los accidentes de trabajo: Charla exposición a cargo del Asesor H.S.L. Presentación de los Costos Directos e Indirectos de Siniestros (Costos Ocultos), y su impacto en los modelos productivos. De esta charla participaron los Supervisores. Duración de la charla: Dos módulos de 30 minutos cada uno.

### **Procedimientos de trabajo seguro – Permisos de trabajo para tareas no habituales:**

Charla exposición a cargo del Asesor H.S.L. Presentación de los modelos de procedimientos. Trabajo con participación activa de los asistentes en elaboración de permisos de trabajo, sus tipos y manejo de los mismos. Duración de la charla: Dos módulos de 30 minutos cada uno.

### ***Buenas Prácticas en H.S.L. (Seguridad Integrada):***

Breve introducción a cargo del Asesor H.S.L., sobre Liderazgo y el papel del líder en los trabajos en equipo. Panel de Discusión y Debate sobre prácticas de trabajo con seguridad integrada a la producción. Grupo conformado por seis personas (Supervisores y Encargados). Dos módulos de 30 minutos.

### 18.3.3 Capacitación para Operarios de Producción

Según los tipos y modalidad de accidentes registrados en los índices de siniestralidad de la Institución, el Análisis de Riesgos realizado y el interés que muestren los trabajadores en las entrevistas realizadas por el Asesor

de H.S.L., a continuación se detalla la capacitación necesaria para este tipo de empleados.

#### 18.3.3.1 Riesgo Mecánico:

Proyección de partículas, Cizallamientos, Aplastamientos, Atrapamientos, Seguridad en el manejo de máquinas herramientas (peligro de corte, enganche, impacto, perforación o punzonamiento y de fricción o abrasión). Uso de E.P.P. Grupo conformado por no más de diez operarios y el jefe de departamento involucrado. Duración de la charla: módulo de 40 minutos y refuerzo semestral de charla de los "5 minutos" en el puesto de trabajo.

#### 18.3.3.2 Riesgo Eléctrico:

Contactos y Choques Eléctrico, Electrocutación, Daños producidos por la corriente eléctrica al organismo. "*Las 5 reglas de Oro*" en trabajos eléctricos. Uso de E.P.P. asociado al Riesgo. Grupo conformado por no más de diez operarios y el jefe de departamento involucrado. Duración de la charla: módulo de 40 minutos y refuerzo semestral de charla de los "5 minutos" en el puesto de trabajo.

#### 18.3.3.3 Riesgo Físico:

Ruido. Introducción al tema. Daños producidos al organismo. Uso de E.P.P. asociado al Riesgo. Grupo conformado por no más de diez operarios y el jefe de departamento involucrado. Duración de la charla: módulo de 40 minutos y refuerzo anual de uso de protección auditiva en charla de los "5 minutos" en el puesto de trabajo.

#### 18.3.3.4 Riesgo Químico:

Partículas en suspensión, Vapores y Humos, lavado de piezas y soldadura. Introducción al tema. Daños producidos al organismo por los agentes químicos utilizados. Uso de E.P.P. asociado al Riesgo. Grupo conformado por no más de diez operarios y el jefe de departamento involucrado. Duración de la charla: módulo de 30 minutos y refuerzo anual de uso de protección respiratoria en charla de los "5 minutos" en el puesto de trabajo.

**Capacitaciones adicionales** a operarios puntuales, dentro de la Gerencia de producción. Este personal además de las charlas habituales recibirá capacitación en los siguientes temas:

#### 18.3.3.5 Capacitación a operarios de taller.

Riesgos especiales en trabajos de soldadura. Radiaciones. Daños producidos al organismo. Uso de E.P.P. asociado al Riesgo. Grupo conformado por los tres soldadores de la Empresa. Duración de la charla: módulo de 30 minutos y refuerzo semestral de charla de los "5 minutos" en el puesto de trabajo.

#### 18.3.3.6 Capacitación a personal de Mantenimiento:

Bloqueo y Etiquetado de tableros eléctricos y accionamientos de máquinas, para evitar liberación involuntaria de Energías dañinas no controladas, en trabajos de mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones. Permisos de Trabajo en tareas no habituales. Grupo conformado por jefe de Mantenimiento. Duración de la charla: módulo de 30 minutos (máximo) y refuerzo semestral de charla de los "5 minutos" en el puesto de trabajo.

#### 18.3.3.7 Capacitación a personal de Depósito:

Ergonomía. Manipulación manual de cargas. Técnicas de levantamiento manual de cargas. Uso de E.P.P. asociados al riesgo. Grupo conformado por

los dos operarios de Depósito. Duración de la charla: módulo de 40 minutos y refuerzo semestral de charla de los "5 minutos" en el puesto de trabajo.

#### 18.3.3.8 Capacitación Orden y Limpieza:

Mantenimiento de los lugares de trabajo, resguardo y almacenaje de herramientas. Utilización de Depósitos para RSU y RP. Grupo conformado por dos operarios de Depósito. Duración de la charla: módulo de 30 minutos y refuerzo semestral de charla de los "5 minutos" en el puesto de trabajo.

#### 18.3.3.9 Uso de extintores – Plan de Evacuación y Rol de Emergencia:

Charla inicial a cargo del Asesor de H.S.L. Simulacro con medición de tiempos de evacuación (Punto de Encuentro – Punto de Evacuación). Uso de extintores. Reunión informativa de resultados y conclusiones finales. Grupo conformado por "**todo el personal de la Institución**", incluyendo Supervisores, Encargados y niveles superiores. Repetición anual. Duración: El tiempo necesario para cumplimentar todas las actividades.

#### 18.3.3.10 Capacitación para Empleados administrativos de Oficina

Riesgo Ergonómico y Riesgo laboral en personal de Oficinas:

Posición correcta en el puesto de trabajo, uso de computadoras. Síndrome del túnel carpiano. Peligro de caídas a igual nivel. Grupo conformado por cuatro personas y el jefe de departamento involucrado. Duración de la charla: módulo de 30 minutos y refuerzo semestral de charla de los "5 minutos" en el puesto de trabajo.

#### 18.3.3.11 Ingreso de personal nuevo a la Institución:

Charla a cargo del Asesor de H.S.L., con la participación del jefe de departamento involucrado y personal ya experimentado en el puesto que va a ocupar. Tema de la charla "*Inducción a la Seguridad Laboral*". Uso de E.P.P. y charla explicativa de los riesgos asociados al puesto. Grupo

conformado por las tres personas descritas. Duración: una hora y posterior entrevista para corroborar que los conceptos recibidos hayan sido incorporados por la persona en cuestión.

#### 18.3.3.12 Rotación del Personal:

Charla de los "5 minutos", para refrescar conceptos de riesgos asociados al nuevo puesto. Grupo conformado por la o las personas que estén en esta situación. Duración: de 10 a 15 minutos aproximadamente. Responsable de la charla: Eventualmente podría ser realizada por el jefe de departamento en caso de urgencia y que no se encuentre en el establecimiento el Asesor de H.S.L.

### **18.4 Metodología de enseñanza a utilizar para el desarrollo del "Programa Anual de Capacitación"**

De acuerdo al objetivo que persigue cada tipo de capacitación delineada en el punto anterior, la metodología pedagógica y técnicas de enseñanza a utilizar serán las siguientes:

En lo que concierne a las capacitaciones brindadas a los mandos medios, debido a que estas apuntan a un cambio "actitudinal" del participante luego de haber incorporado el conocimiento transmitido, se cree conveniente que la metodología a utilizar sea del "modelo constructivista" con el propósito de satisfacer las necesidades de la organización y del participante, para mejorar el desempeño en el trabajo, y que el mismo asistente a la capacitación "*construya su concepto del tema*" en base a sus conocimientos previos, su experiencia e incorpore lo aprendido.

Se favorecerá la técnica participativa de los asistentes, o sea presentar un tema, indagar sobre los saberes previos de los asistentes y desarrollar el contenido conduciéndolos hacia el objetivo de la capacitación. Ya sea este objetivo la incorporación a su "filosofía de trabajo" de las buenas prácticas de seguridad laboral, como los procedimientos de trabajo seguro, o la

conveniencia de mantener acotados los costos de los siniestros, debido al impacto que estos tienen en “su propia fuente de trabajo”.

En cuanto a operarios y personal de base de la Institución, la capacitación apunta primeramente a que conozcan, aprendan e incorporen el tema de riesgos, y de lo dañino que pueden ser estos a su salud. Ya sea que incorporen el conocimiento de cómo el ruido daña su oído, o como la mecánica del paso de corriente eléctrica por su cuerpo, por el error de “cerrar un circuito eléctrico”, lo puede llevar a la muerte o adquieran “la destreza” de implementar el bloqueo y etiquetado para su propia seguridad. Es por eso que en este primer paso, sobre todo si se trata de personal nuevo, de poca experiencia o con conceptos equivocados sobre los riesgos laborales, se cree que la metodología pedagógica a utilizar, hasta tanto tengan aprendido lo que se quiere transmitir, es el “modelo tradicional” de la charla expositiva de transmisión de información directa y concreta. Luego de esto, ya sea en charlas posteriores o dentro de la misma capacitación, si el tiempo lo permite, debemos pasar a una técnica activa de participación de los asistentes, por lo menos para poder corroborar si los conceptos más importantes que se quisieron transmitir quedaron incorporados por el trabajador. Ejemplo: Las “5 reglas de oro” en los trabajos eléctricos, no admite otro modelo de enseñanza que no sea la exposición de las mismas, explicando cada una de ellas y repetirlas, hasta que por saturación, el trabajador realiza el “in-sight” y entiende de la conveniencia de su uso, cambiando así su conducta ante el tema de referencia. Desde luego nunca hay que dejar de lado la experiencia del trabajador en cuestión y por el contrario, capitalizar la misma para el beneficio del cumplimiento del objetivo de la capacitación y el capacitador.

#### 18.4.1 Soportes y Recursos **necesarios para la implementación del “Programa Anual de Capacitación”.**

Los recursos necesarios para brindar las capacitaciones que se detallaron en los puntos anteriores son, en forma general:

Espacio físico dentro de la Fabrica (sala de reunión,  
comedor, etc.).

Sillas – Mesas

Proyector.

Computadora (Power Point, Word, Excel, Programa de reproducción  
de videos)

Videos.

Rota folio en papel o pizarrón con fibras.

Material impreso sobre tema a tratar.

Hojas en blanco y biromes.

E.P.P. pertinente al riesgo en cuestión para enseñar su uso.

Matafuego para práctica de uso.

Batea de práctica de extinción de incendio – Combustible  
(líquido o solido).

Cronometro para medición del tiempo en evacuación.



	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
MANDOS MEDIOS Y SUPERIORES	PERIODO DE LICENCIAS POR VACACIONES	PROCEDIMIENTO DE TRAB. SEGURO			COSTOS DE ACCID. DE TRABAJO			BUENAS PRACTICAS DE HSL		USO DE EXTINTORES - HIDRANTES - PLAN DE EVACUACION - ROL DE EMERGENCIA		
OPERARIOS DE PRODUCCION Y MANTEN.		RIESGO MECANICO		RIESGO ELECTRICO		RIESGO FISICO		RIESGO QUIMICO				
SOLDADORES			RIESGO EN TRAB. DE SOLDADURA									
PERSONAL DE MANTENIM.			ORDEN Y LIMPIEZA									
PERS. DEPOSITO				ERGONOMIA - LEVANT. MANUAL DE CARGAS								
EMPL. ADMINISTR.					RIESGO ERGONOMIC O - RIESGO LABORAL							
INGRESO DE NUEVO PERS.		INDUCCION A LA SEGURIDAD LABORAL - USO DE EPP - CHARLA EXPLICATIVA DE LOS RIESGOS ASOCIADOS AL PUESTO										
ROTACION DE PERSONAL		CHARLA DE 5 MINUTOS PARA REFRESCAR CONCEPTOS DE RIESGOS ASOCIADOS AL NUEVO PUESTO										

#### 18.4.2 Modelo de evaluación del “Programa Anual de Capacitación” en general, y “Técnicas de evaluación” específicas para cada tipo de capacitación que componen el Programa

Para la evaluación general del “Programa Anual de Capacitación”, se adoptará el modelo de evaluación de “análisis de estadísticas y datos”, la cual consistirá en recoger los índices de accidentes de la Empresa, luego de concretado el Programa y determinar si los mismos disminuyeron, y a su vez estudiar el modo y la causa que provocaron los accidentes posteriores a la implementación, si son de la misma índole que los que antecedieron a la implementación del Programa, si son producto de los mismos actos inseguros que sus antecesores o si realmente disminuyeron en su conjunto y no se repitieron en su modo y naturaleza. Con los resultados de la evaluación, se podrá inferir si realmente la capacitación en “Prevención de Riesgos” en su conjunto fue efectiva o no, si se necesita reforzar conceptos sobre los temas dados por repetición de situaciones indeseadas y si fueron efectivas las medidas que se tomaron como implementación de Prácticas de Trabajo Seguro, Manejo a la defensiva, etc. Todo lo anterior conformará la *evaluación objetiva* del Programa, hasta tal punto de poder cuantificar su resultado.

Pero por la naturaleza de los objetivos perseguido por alguna capacitaciones, se deberá también mantener entrevistas con los empleados que recibieron capacitación, para poder inferir si su percepción del Riesgo y su puesto de trabajo ha cambiado y si realmente la capacitación surtió su efecto de “concientización” y cambio actitudinal de los trabajadores.

Este último modelo de evaluación de resultados, es un tanto subjetivo y quedara al buen criterio del Asesor de H.S.L., para determinar si esos resultados se pueden generalizar a toda la población de la Organización, como así también si se debe tomar alguna acción en concreto en base a los datos recogidos por este último método. La “Observación Directa” del modo de realizar las tareas habituales de los trabajadores, posterior a

que los mismos hayan recibido la capacitación, y su comparativa entre el “antes” y “después de”, también puede ser un método de evaluación, aun que requiere gran experticia de quien la efectúa.

Ejemplo de esto último es que: Si, a partir de recibir capacitación, la gente afectada a mantenimiento, se mueve con los candados para realizar “Bloqueos”, dentro de su caja de herramientas, y sumamos a este hecho observable, que no se produjeron accidentes posteriores o disminuyeron los mismos, por efectos de liberación de energías no controladas, podemos suponer que la capacitación de “Bloqueo y Etiquetado” logro su objetivo.

En cuanto a las técnicas de evaluación específicas de capacitación puntual, podemos utilizar el método de realización de los “test de compresión”. Estos pueden ser pre-impreso del tipo “múltiple choice” a completar una vez finalizada la capacitación.

#### 18.4.3 Inspecciones de Seguridad (Plan mensual)

Introducción: Las inspecciones de seguridad periódicas en los sitios de trabajo, ayudan a mantener seguro el sitio, al identificar y corregir peligros. La frecuencia de las inspecciones depende del nivel de peligrosidad del sitio de trabajo; algunos sitios pueden necesitar inspección cada turno, cada día, trimestralmente o anualmente.

Se deben documentar las observaciones hechas en la inspección, los peligros identificados y las medidas de corrección tomadas en actas o libros de actas dispuestos en las organizaciones para tal fin. Para el caso en cuestión y teniendo en cuenta las diversas áreas que posee la planta, siendo estas la sala de inyección, sector de Segas, oficinas administrativas, depósitos de materiales, talleres, se establece una visita del profesional de S.H.L., para efectuar la inspección de seguridad, en forma mensual a cada una de las dependencias descritas.

Con el objeto de sistematizar dichas inspecciones se genera el procedimiento que a continuación se detalla y describe:

## **19 PROCEDIMIENTO DE INSPECCIONES DE SEGURIDAD**

**19.1. Objeto** El presente procedimiento tiene como objeto sistematizar la metodología a aplicar para llevar a cabo inspecciones y revisiones de seguridad periódicas. Dichas inspecciones y revisiones ayudan a detectar condiciones de riesgo y/o actitudes personales inseguras que, o bien no fueron detectadas en la evaluación de riesgos existentes, o bien se han generado con posterioridad a la misma.

**19.2. Ámbito de aplicación** El procedimiento será aplicable a todas los sectores y áreas de la empresa.

### **19.3. Tipos de inspecciones**

**Llevadas a cabo por el propio trabajador** luego de las capacitaciones correspondientes.

Todo trabajador que detecte en su puesto de trabajo un riesgo o eventual "*condición insegura*" de trabajo deberá comunicarlo a su superior inmediato, encargado o supervisor de área.

**Llevadas a cabo por el Profesional de S.H.L.** a cargo del área.

El Profesional de S.H.L., realizará visitas periódicas a las diferentes instalaciones y centros de trabajo en forma mensual.

Mediante las inspecciones se pueden detectar:

- Condiciones inseguras: Carencia de protecciones de órganos en movimiento de las máquinas, falta de dispositivos de seguridad, etc.
- Actos inseguros: Al llevar a cabo las inspecciones y observar a las personas trabajando se pueden detectar acciones o hábitos inseguros.



- Acciones correctoras ineficaces: Detectados los riesgos y adoptadas las medidas correctoras que se estime oportunas, mediante inspecciones posteriores se puede comprobar la eficacia de tales medidas.
- Problemas de diseño: Permite detectar riesgos que no se tuvieron en cuenta al diseñar, modificar o reparar las instalaciones.

#### **19.4. Metodología a seguir**

El Profesional de S.H.L., a la vista de los resultados de las evaluaciones de riesgos, de la investigación de los accidentes e incidentes o de otras técnicas analíticas podrá planificar las inspecciones de seguridad correspondientes.

Las Inspecciones de seguridad se realizarán de acuerdo con la siguiente metodología:

##### **19.4.1. Preparación de la Inspección:**

- Se planifica qué dependencia se va a inspeccionar, a quién contactar en dicha dependencia como supervisor a cargo, el modo de inspeccionarla de acuerdo a la tipología de la misma (taller, oficina, deposito, etc.), cuándo se va a inspeccionar y que tiempo llevara inspeccionarla.
- A la hora de priorizar el área a inspeccionar se tendrá en cuenta:

##### **19.4.2 Comunicación de riesgos por parte de algún trabajador.**

- o Importancia de las consecuencias de la materialización de los posibles riesgos que puedan existir.
- o Instalaciones o zonas no inspeccionadas recientemente.
- o Visita de las áreas o instalaciones. Una vez decidido lo descrito en el punto 4.1. La inspección de seguridad, se llevará a cabo siguiendo las siguientes pautas:



- Visita al área o instalación determinada.
- Identificación de las anomalías detectadas y propuesta de medidas correctoras.
- En caso de detectar un riesgo grave e inminente se interrumpirá la tarea en forma inmediata y se comunicará al supervisor a cargo.

### **19.5 Informe de la visita.**

De la visita de inspección practicada, se emitirá un informe que será volcado al "*Libro de actas foliado y numerado*" que cada dependencia contara para tal fin.

Se enviará una copia de dicha hoja al Departamento o persona responsable de llevar a cabo la medida correctora, de manera que proceda a su valoración y fije el plazo estimado para su implantación, o bien emita una propuesta alternativa cuando considere que existe una medida más adecuada.

Una vez cumplido el plazo previsto, el Profesional de S.H.L. actuante, volverá a visitar el área o instalación con el fin de comprobar el cumplimiento de la acción propuesta así como la efectividad de la misma.

### **19.6. Estadística e investigación de accidentes laborales**

Introducción: En la República Argentina, el plexo de leyes laborales, contempla la obligatoriedad de los agentes que componen el sistema (Asegurados, Auto-asegurados, A.R.T., S.R.T.) sobre la gestión de registros de estadísticas e investigación de los accidentes y enfermedades profesionales, generados en el ámbito del trabajo.

A modo de resumen se pueden citar las siguientes:

- Ley 19587- Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su decreto reglamentario 351/79.
- Resolución 295/03 MTEySS especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas



- Ley 24557 – Ley de Riesgos del Trabajo.
- Resolución S.R.T. 23/97 - Obligaciones de las Aseguradoras, Empleadores, Asegurados y Auto-asegurados.
- Resolución S.R.T. 230/03 - Información que deberán suministrar los Empleadores, Asegurados y Auto-asegurados, sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo y a las Aseguradoras.
- Resolución S.R.T. 1721/04 - Créase el "Programa para la Reducción de los Accidentes Mortales". Y su modificatoria Resolución S.R.T. 1392/05.
- Resolución S.R.T. 1604/07 - Créase el "Registro de Accidentes de Trabajo". Establecerse los procedimientos administrativos tendientes a realizar las denuncias de los accidentes de trabajo. y modificatorias; Disposición 6/2007, Disposición 7/2007, Disposición 3/2008, Instrucción 1/2010.

Es por lo antes explicitado, que se torna imprescindible en las Organizaciones disponer de guías y procedimientos que permitan mantener registros adecuados de estadísticas de accidentes y los modos de comunicarlos e investigarlos, con el fin de tomar las medidas correctivas necesarias para que no vuelvan a suceder.

En esta línea se establece la siguiente guía como orientativa en las investigaciones de los accidentes laborales que se produzcan en el ámbito de la Industria.

## **20. GUÍA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES**

### **20.1 .- Finalidad**

La finalidad de la presente Guía es proporcionar la metodología común para la investigación de accidentes e incidentes de acuerdo a lo indicado y

sugerido por O.I.T., Norma Internacionales sobre el tema y lo recomendado por la S.R.T.

La utilización de la terminología, el enfoque y metodología común permitirá, además, realizar la investigación de manera consistente en toda la Institución. El análisis de las causas de los accidentes e incidentes es una pieza clave en la mejora continua del proceso.

## **20.2.- Ámbito de aplicación**

Esta *Guía* será de aplicación obligatoria en todo el ámbito de la empresa FERVA S.A., incluyendo las empresas contratistas que operan para la misma.

## **20.3.- Responsabilidades**

El Encargado, Supervisor o Responsable del área donde ocurrió el accidente o incidente deberá, en un plazo no superior a las 24 horas de acontecido el hecho, informar vía memorándum interno al Profesional de S.H.L. a cargo del área, lo acontecido, utilizando como preforma de comunicación lo siguiente:

1. Sector a la cual corresponde. ( Administración – Planta)
2. Fecha y hora del accidente.
3. Lugar físico del accidente (taller, depósito, oficina, etc.)
4. Breve descripción de los hechos. (Sin apreciaciones personales, ni juicio de valor sobre lo sucedido)
5. Daños producidos a las personas involucradas. (Heridos, fallecidos, etc.)
6. Procedencia de las personas involucradas en el accidente. (Personal de la empresa, Contratista, visitas)
7. Breve descripción de los daños a la propiedad si los hubo.
8. Autoridades involucradas (Bomberos, Policía, etc.)

9. Breve descripción de las acciones inmediatas o de contingencia, tomadas en el hecho.

El Profesional de S.H.L. a cargo del área, será el responsable de reunir esta información e iniciar el proceso de "Investigación del accidente o incidente" producido.

#### **20.4.- Metodología**

La metodología a emplear para la "Investigación del accidente o incidente", es la conocida como sucesos de eventos o "Árbol de causas", la que a continuación se detalla.

#### **21. METODO DEL ARBOL DE CAUSAS**

- Es un método resultante de un procedimiento científico que:
- Permite confrontarse a los hechos de manera rigurosa.
- Facilita una mejor gestión de la prevención y disminuye los accidentes. Establece una práctica de trabajo colectivo.
- Permite el análisis de los accidentes de trabajo en vistas a su prevención. Introduce una lógica diferente a aquella que va en búsqueda del "culpable".
- Posibilita la detección de factores recurrentes en la producción de los mismos con el fin de controlar o eliminar los riesgos en su misma fuente.

Según este método se describe al accidente como:

- El accidente es un síntoma del mal funcionamiento del sistema de trabajo en la empresa.



- El accidente es debido a la causalidad y no a la casualidad. Además, el accidente no puede ser explicado por la infracción de normas de seguridad y toma como premisa que el origen de la inseguridad se debe a:
  - No existen errores meramente humanos.
  - No existen errores meramente técnicos
  - La técnica es concebida por el hombre y controlada por él.
  - La ausencia de seguridad tiene por tanto su origen humano, pero ese origen no siempre está allí donde se tiende a ponerlo

<b>Primera Fase</b>	<b>Segunda Fase</b>	<b>Tercera Fase</b>
Recolección de la información	Construcción del árbol	Administración de la información
<input type="checkbox"/> Metodología para la recolección <input type="checkbox"/> Calidad de la información	<input type="checkbox"/> Método lógico-gráfico <input type="checkbox"/> Análisis de accidentes	<input type="checkbox"/> Medidas "correctivas" <input type="checkbox"/> Medidas "preventivas"

espontáneamente.  
información.

Primera fase: Recolección de la

### **21.1 Primera fase:**

21.1.1 Recolección de la información. La recolección de la información debe realizarse:

Lo más temprano posible, en el lugar del accidente y por una persona que tenga conocimiento del trabajo y de su forma habitual de ejecución.

Se debe:

- Recolectar hechos concretos y objetivos y no interpretaciones y juicios de valor
- Utilizar un cuadro de observación que descompone la situación de trabajo en elementos de indagación.

- Investigar prioritariamente las variaciones, es decir “lo que no ocurrió como antes”
- Empezar por la lesión y remontar lo más lejos posible. Hechos, interpretaciones y juicios de valor.

### **Definiciones:**

**Hechos:** son las afirmaciones, (igual que los datos). Pueden ser verdaderos o falsos.

**Las afirmaciones** son muy características, son una unidad de información.

Se encargan de describir o mentir.

**Interpretaciones:** son una evaluación. Un hecho o un dato es evaluado por un cuerpo de conocimientos jurídicos, legislativos o científicos. Estos últimos son los que el conjunto acepta como norma.

**Los juicios:** son una evaluación, pero con un calificativo. El que emite el juicio se constituye a él mismo como norma o ley. El juicio es lo “subjetivo”.

Por lo tanto: “SE DEBEN ANALIZAR HECHOS, NO INTERPRETACIONES O JUICIOS DE VALOR”

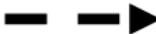
### **21.2 Segunda fase: Construcción del árbol de causas.**

Se construye partiendo del suceso último (daño o lesión) y delimitando sus antecedentes inmediatos con el propósito de evidenciar gráficamente las relaciones entre los hechos que han contribuido a la producción del accidente. (Usar lista de hechos)

#### 21.2.1 Confección del árbol de causa

Debe confeccionarse de derecha a izquierda para luego poder ser leído de forma cronológica.



<u>CODIGO GRAFICO</u>	
HECHO	
HECHO PERMANENTE	
VINCULACION	
VINCULACION APARENTE	

Para volcar un "hecho" y graficarlo en el árbol de causas, debemos establecer tres preguntas claves, y contestarlas en forma consecutivas, para luego establecer la relación entre ellos. Estas preguntas son:

1. *¿Cuál es el último hecho?*
2. *¿Qué fue necesario para que se produzca ese último hecho?*
3. *¿Fue necesario algún otro hecho más?*

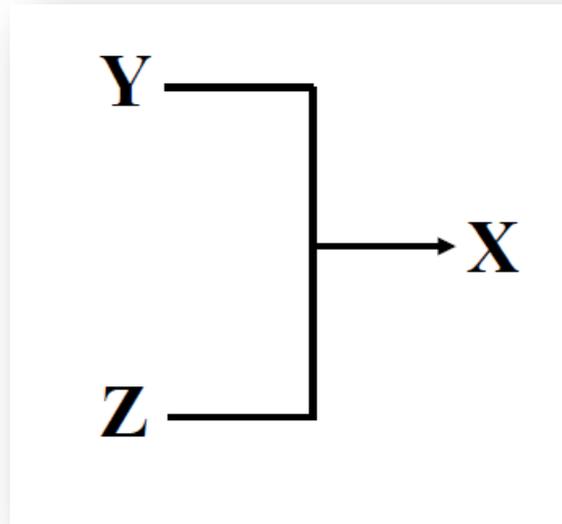
### **Relación lógica de los hechos**

En la búsqueda de los distintos antecedentes de cada uno de los hechos se pueden presentar las siguientes situaciones:

**Encadenamiento o eventos en cadena:** Para que se produzca el hecho (x) basta con una sola causa (y) y su relación es tal que sin esta causa el hecho no se hubiera producido. Lo representaremos de esta manera:

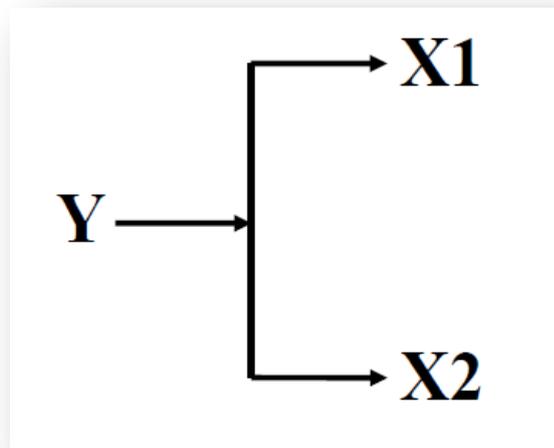


**Conjunción:** El hecho (x) no se produciría si el hecho (y) no se hubiera producido previamente, pero la sola aparición del hecho (y) no entraña la producción del primero, sino para que se produzca es necesario que concurren (y) y (z). Lo representaremos de esta manera:



(y) y (z) son hechos independientes, no están relacionados entre sí, Para que se produzca (y) no es necesario (z) y viceversa.

**Disyunción:** Dos o más hechos ( $x_1, x_2, x_n$ ) tienen una sola causa (y), ésta es necesaria y suficiente para que se produzcan ( $x_1, x_2, x_n$ ). Lo representaremos de esta manera:



**Hechos Independientes:** También puede darse el caso de que no exista ninguna relación entre dos hechos, es decir que sean independientes. Lo

representaremos de esta manera: **X Y**

### 21.3 Tercera fase:

#### 21.3.1 Administrar la información.

- a) Elaboración de **medidas correctivas**: buscan prevenir de manera inmediata y directa las causas que han provocado el accidente.
- b) Elaboración de **medidas preventivas, generalizadas** al conjunto de todas las situaciones de trabajo de la empresa.

El control y seguimiento de las **medidas correctivas y preventivas** adoptadas como consecuencia de la investigación del accidente en cuestión, se registraran y se realizara seguimiento de las mismas.

Esto deberá formar parte de la documentación de H.S.L. que la institución deberá disponer sobre la misma.

Investigación de un caso de accidente de la Institución en el puesto de trabajo analizado, por el método de "*Árbol de Causas*"

21.3.2 Descripción del accidente: El operario se encontraba retirando las piezas de PPCR del Horno de reciclado de piezas. Dicho horno estaba con quemador en "OFF", pero con temperatura residual del proceso. Producto del contacto con las partes calientes del horno y las piezas, se producen en el operario quemaduras de "primer grado" en manos y parte inferior del antebrazo, con síntomas característicos de este tipo de lesiones: hinchazón, enrojecimiento de la epidermis, y presencia de dolor en las zonas afectadas.

Cuadro de observación y elementos de relevamiento e indagación

Lugar de ocurrencia del accidente: Sector de separación de insertos. Organización: Industrias FERVA S.A.. Fecha del accidente: 12 de Noviembre del 2014 Día de la semana: miércoles Hora de ocurrencia: 11:30 HS., aproximadamente.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Horas continuas trabajadas al momento de ocurrir el accidente: 4,5 HS.

Tarea: Manipulación en separación de insertos.

Tarea habitual y rutinaria.

Agente causante del accidente: Contacto con temperaturas extremas - contacto térmico - calor.

Parte/s del cuerpo afectada/s: Manos y parte inferior del antebrazo derecho. Naturaleza de la lesión: Quemadura de primer grado.

Máquinas y/o equipos involucrados: Horno Separador de insertos

Individuo/s afectado/s: Operador de Horno

Nombres y Apellidos: Juan Luis Sánchez DNI N°: 20.xxx.xxx

Fecha de nacimiento: 16/04/1973

Edad: 42

Género: Masculino

Categoría del trabajador: Operario

Antigüedad en el puesto de trabajo: 3 años

Régimen laboral: Personal efectivo

Jornada laboral: 7 horas

Turno: Matutino

Ambiente Físico: Normal - Iluminación habitual - Disposición habitual de máquinas y equipos.

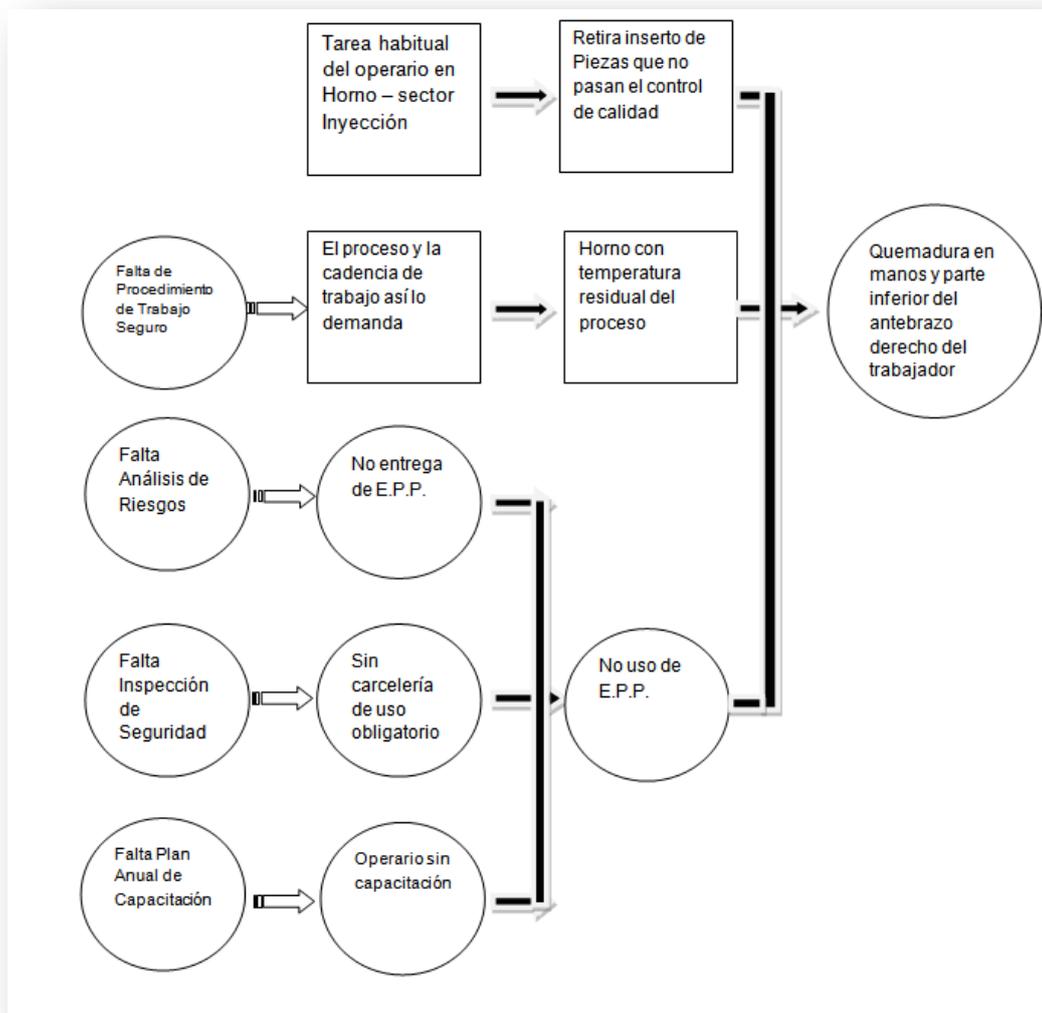
Testigos presenciales: No

Entrevistas efectuadas: Al damnificado.

#### 21.3.3 Lista de hechos corroborados

- Quemaduras de primer grado en manos y parte inferior del antebrazo derecho del trabajador.
- Realizaba tareas de retiro de cenizas residuales del horno.
- El horno estaba "apagado", pero con temperatura residual del proceso.
- No usaba Elementos de Protección Personal.

"Árbol de causas" elaborado en base a hechos que desencadenaron el accidente



#### 21.4 Interpretación del “Árbol de causas” elaborado

Partimos del hecho comprobado que constituye el accidente analizado y la consecuente lesión producida en el trabajador: “*Quemaduras de primer grado en manos y parte inferior del antebrazo derecho*”.

A continuación establecemos los hechos que se constituyeron como causas inmediatas necesarias, para que el accidente se produjera.

De aquí se desprende que:

- 1) El trabajador necesariamente estaba retirando las piezas del horno, y lo establecemos como hecho permanente, ya que esta tarea (habitual) constituye una parte de su función dentro del puesto.
- 2) Necesariamente el horno debe tener temperatura extrema para que se produzca el contacto térmico dañino. Lo cual también constituye un hecho

permanente, debido a que la cadencia de trabajo y el proceso así lo demanda.

3) Establecemos como tercer hecho comprobado, que el trabajador no estaba usando el E.P.P. (guantes con puño alto, tipo soldador), al momento de realizar la tarea. A su vez, la relación lógica que vincula a estos tres hechos o causas inmediatas con el accidente es la "relación de conjunción" y así se lo representa gráficamente. Esta afirmación se interpreta como:

La sola ocurrencia de uno de los hechos, no puede constituirse como única causa para que el accidente se produzca, o sea, es necesario que el trabajador acuda a retirar la pieza, que el horno este con temperatura y que lo haga sin E.P.P. adecuado, para que se produzca la quemadura.

Ahora bien, el método de investigación por árbol de causas, establece que no podemos quedarnos solamente con las causas inmediatas para establecer el "por qué" sucedió el accidente. Debemos, a continuación, "indagar" cuáles fueron las causas que a su vez concurrieron para que se produjeran estos hechos, hasta llegar a establecer lo que se conoce como "causas básicas" o subyacentes, las cuales en realidad explican de forma más acabada como se produce el hecho indeseado.

Del análisis pormenorizado de los hechos inmediatos se desprende que:

El trabajador no usaba E.P.P., debido a que no había sido provisto de tal y a su vez tampoco existía en la institución, o se puede haber producido negligencia por parte del operario, un análisis de riesgos del puesto que determinara la necesidad de su uso.

A su vez tampoco existía la cartelera de "obligatoriedad de uso" por falta de inspecciones periódicas de seguridad en el establecimiento.

Por último, la falta de un programa de capacitación, contribuyo a que se produjera el accidente. Por ende, a consecuencia de poder establecer estas "causas básicas", se desprende, que la razón de ser de las mismas, es la elaboración de medidas correctivas y preventivas, las que a continuación se detallan:



- Entrega de E.P.P. adecuado o negligencia del operario (medida correctiva inmediata)
- Colocación de cartelera de "Obligatoriedad de uso de E.P.P." (medida correctiva inmediata)
- Charla de "5 minutos", sobre el riesgo inherente (medida correctiva inmediata)
- Elaboración de "Procedimiento de Trabajo Seguro"
- Elaboración de "Análisis de Riesgos" general, para el puesto
- Establecer "Plan mensual de Inspecciones de Seguridad"
- Elaboración de "Plan Anual de Capacitación" que contemple al riesgo de contacto térmico y uso de E.P.P.

Todas estas medidas enunciadas están elaboradas en el presente Trabajo en los diferentes capítulos, los cuales abordan cada tema en cuestión.

Por último cabe destacar, que las medidas de acciones correctivas y preventivas adoptadas como consecuencia de la investigación del accidente en cuestión, deberán estar documentadas en planilla correspondiente, para efectuar el seguimiento de cumplimiento de las mismas, con su respectivo responsable y plazo de ejecución.

Hasta aquí lo referente a las investigaciones de accidentes e incidentes ocurridos en la Empresa. Pero se hace imprescindible también, y en base a la información recogida en las investigaciones, elaborar, mediante métodos estadísticos estándar, la información relevante que refleje la naturaleza de los mismos y nos permita conocer, entre otras cosas, los tipos de accidentes más frecuentes, donde se producen (lugar de trabajo, sector), a quien afectan, lugar del cuerpo afectado, y si las medidas correctivas adoptadas sobre estos accidentes surtieron el efecto deseado al aplicarlas, disminuyendo ese tipo o modalidad de accidente.

Toda esta información conforman los datos estadísticos de la empresa sobre el tema de referencia.

La Superintendencia de Riesgos del Trabajo, es quien recoge la información y elabora las estadísticas, a nivel nacional, de los accidentes



acaecidos y las enfermedades profesionales que afectan a los trabajadores. Se determinó que FERVA S.A. tenga los registros de accidentes laborales y enfermedades profesionales, sus estadísticas e índices de siniestralidad, tomando los parámetros que sobre estos temas elabora la Superintendencia de Riesgos del Trabajo de la Nación.

El responsable de la realización y seguimiento de los mismos será el Profesional de H.S.L. a cargo del área.

Estos son los siguientes:

**Índices y estadísticas** Los índices se desarrollan para establecer comparaciones de forma directa entre categorías de una misma variable. Estos índices que se presentan son los recomendados e indicados por la XIII Conferencia Internacional de Estadígrafos del Trabajo y adoptados por la S.R.T. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) recomienda que el cálculo de los índices sólo considere los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales con baja laboral.

- **Índice de incidencia:** Expresa la cantidad de casos notificados por el hecho o en ocasión del trabajo en un período de 1 (un) año, por cada mil trabajadores cubiertos:
- **Índice de Incidencia = Casos notificados x 1.000**  
**Trabajadores cubiertos 75**
- **Índice de gravedad:** Los índices de gravedad calculados son dos, no excluyentes, pero sí complementarios:
  1. **Índice de pérdida:** El índice de pérdida refleja la cantidad de jornadas no trabajadas en el año, por cada mil trabajadores cubiertos: **Índice de Pérdida = Jornadas no trabajadas x 1.000**  
**Trabajadores cubiertos**
  2. **Duración media de bajas :** La duración media de las bajas indica la cantidad de jornadas no trabajadas en promedio, por cada trabajador damnificado, incluyendo solamente aquellos con baja laboral: **Duración**



**media = Jornadas no trabajadas x 1.000**

**Trabajadores damnificados con bajas laborales.**

- **Índice de incidencia en fallecidos:** Expresa la cantidad de trabajadores damnificados que fallecen por el hecho o en ocasión del trabajo en un período de un año, por cada un millón de trabajadores cubiertos, en ese mismo período.

**IM = Trabajadores fallecidos x 1.000.000**

**Trabajadores cubiertos Índice de letalidad:** Como se ve, difiere de la definición de índice de incidencia en fallecidos (mortalidad), ya que su denominador no es trabajadores cubiertos, sino casos. **IL = Trabajadores**

**fallecidos x 100.000** Cantidad de Casos totales.

En cuanto a estadísticas de datos generales de accidentes, se llevarán los siguientes registros:

**21.5 Lugar físico del accidente:** Oficinas administrativas; Talleres Mantenimiento; Depósitos de materiales; Planta de Inyección, Planta de Segas, Playa de estacionamiento.

**21.6 Forma del accidente:** (Riesgos asociados) Caída de personas a nivel; Caída de personas en altura; Caída de personas al agua; Caída de objetos; Derrumbe de instalaciones; Pisada sobre objetos; Choque contra objetos; Golpes por objetos; Aprisionamiento; Esfuerzo físico excesivo / falsos movimientos; Económicos posturales; Exposición a Frio, Exposición a calor; Exposición a radiaciones ionizantes; Exposición a radiaciones no ionizantes; Exposición a productos químicos; Contacto con electricidad; Contacto productos químicos; Contacto con fuego; Contacto con materiales calientes o incandescentes; Explosión, Incendio, Atropellamiento por animales; Mordeduras por animales; Biológicos - Patógenos; Choque de vehículos; Atropellamiento por vehículo; Fallas en mecanismos para trabajos hiperbáricos; Agresión con armas; Otras formas.

**21.7. Naturaleza de la lesión** Escoriaciones; Heridas punzantes, Heridas Cortantes; Heridas contuso/anfractuosas; Heridas de bala; Pérdida de tejidos; Contusiones; Traumatismos internos; Torceduras y esguinces; Luxaciones; Fracturas; Amputaciones; Quemaduras; Cuerpo extraño en ojos; Enucleación ocular; Intoxicaciones; Asfixia; Efectos de la electricidad; Efectos de las radiaciones; Disfunciones orgánicas; Otros.

**Zona del cuerpo afectada** Cabeza; Tronco; Miembro Superior; Miembro Inferior; Aparato Cardiovascular; Aparato Respiratorio; Aparato Digestivo; Sistema Nervioso; Aparato Genitourinario; Sistema Hematopoyético; Sistema Endocrino; Piel; Ubicaciones múltiples.

**Agentes causantes:**

Elementos edilicios; Instalaciones complementarias del ambiente de trabajo; Materiales y/o elementos utilizados en el trabajo; Agentes Químicos Señalados en el Listado de Enfermedades Profesionales; Agentes Químicos NO Señalados en el Listado de Enfermedades Profesionales; Agentes Biológicos Señalados en el Listado de Enfermedades Profesionales; Agentes Biológicos NO Señalados en el Listado de Enfermedades Profesionales; Factores termo-hidrométricos; Factores Físicos.

**Elaboración de normas de**

**seguridad**

**Tipo de normativa:** Norma Interna

**Ámbito de aplicación:** Industria FERVA S.A. San Juan

**Título:** ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)

**Año:** 2015 - **Revisión:** 1

**22. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

**22.1.- Objeto**

Establecer las condiciones mínimas obligatorias para la selección, el uso adecuado y el mantenimiento de los Elementos de Protección Personal (EPP).

## 22.2 .- **Ámbito de aplicación**

Esta *Norma* será de aplicación obligatoria en todo el ámbito de la *Industria Ferva S.A, San Juan*, incluyendo las empresas contratistas que operan para la misma.

## 22.3 .- **Normativa marco (*normativa de referencia*)**

- **Ley 19.587** - *Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo (y leyes modificatorias o complementarias de la misma)*
- **Decreto 351/79** - *Reglamentario de la Ley 19.587 (y leyes modificatorias o complementarias del mismo)*
- **Ley 24.557** - *Ley de Riesgos del Trabajo (y leyes modificatorias o complementarias de la misma)*
- **Resoluciones S.R.T.** (*Superintendencia de Riesgos del Trabajo*)
- **Resoluciones y Laudos M.T.E.S.S.** (*Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social*)

## 22.4 **Elementos de Protección Personal**

Se entiende por E.P.P. cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen explícitamente de esta definición:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.



- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Los E.P.P. se clasifican en:

- E.P.P. de categoría 1, equipos de diseño sencillo en los que el usuario puede juzgar por sí mismo su eficacia contra riesgos mínimos y cuyos efectos cuando sean graduales pueden ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario.
- E.P.P. de categoría 2, no están clasificados como categoría 1 o categoría 3.
- E.P.P. de categoría 3, equipos de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que pueda dañar grave e irreversiblemente su salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato.

**Normativa "oficial" de seguridad:** Se entiende por Normativa Oficial de seguridad el conjunto de normas y leyes vigentes en materia de Seguridad e Higiene Laboral dictadas por los Organismos Oficiales competentes

**Normativa "Particular" de seguridad:** Se entiende por Normativa Particular de Seguridad de la Institución Pública, al conjunto de normativa con carácter general o específico sobre aspectos de seguridad industrial, emanada de Organizaciones no gubernamentales (Oficiales) o internas.

## **22.5 DESARROLLO**

### ***Normativo oficial y particular***

Son de aplicación y cumplimiento obligatorio las disposiciones, regulaciones, normativas oficiales y / o leyes específicas, que al respecto rijan en cada uno de los lugares donde se desarrollan las actividades, sin

perjuicio de la aplicación de la normativa particular (interna) vigente o que al respecto se dictase.

### **Introducción:**

Ferva SA, está dedicada a la fabricación de piezas en PPCR para transporte de líquidos, siendo proveedor de importantes empresas a nivel mundial. Como producido del proceso de elaboración se pueden presentar peligros para los trabajadores. Los E.P.P. deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores, que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. Debe recordarse que los E.P.P. no impiden la ocurrencia de un accidente, sino que sirven para atenuar sus consecuencias, sin eliminar las fuentes del riesgo presentes en el ambiente laboral.

### **Responsabilidades:**

El responsable de cada área de trabajo debe asegurar el cumplimiento de las exigencias establecidas en la presente Norma. Es responsabilidad de todo el personal cumplir y hacer cumplir lo establecido en esta Norma, usar correctamente los elementos de protección personal y equipos requeridos, mantenerlos en buenas condiciones de uso e higiene, señalar inmediatamente cualquier anomalía detectada, y cumplir con los programas complementarios de implantación de los E.P.P.

Es responsabilidad de todas las empresas Contratistas la utilización de los Elementos de Protección Personal adecuados a las tareas a realizar.

### **Determinación de necesidades**

El responsable de cada área de trabajo debe colaborar en la evaluación de riesgos de todos los puntos de trabajo, para determinar los E.P.P. que correspondan y las necesidades de uso.

La eliminación del peligro o la minimización del riesgo mediante modificaciones, controles, o soluciones de ingeniería (aislamiento, ventilación, etc.), deberán ser consideradas prioritarias al requerimiento de E.P.P.

### **Selección**

La selección del E.P.P. más adecuado, se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Deberá proteger adecuadamente según el riesgo específico de la actividad laboral a prevenir.
- Será adecuado a las características del trabajador.
- Deberá ser compatible con la actividad específica.

### **Especificaciones de uso y control de calidad**

Todos los E.P.P. deberán cumplir los requisitos establecidos en las disposiciones oficiales, legales, reglamentarias o en la normativa particular que sea aplicable, especialmente en lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

Los responsables de cada área de trabajo deben proveer a su personal de los E.P.P. necesarios para el normal desarrollo de su actividad, así como las instrucciones necesarias sobre su correcta utilización y mantenimiento. Los E.P.P. serán de uso individual y no intercambiable, excepto donde la complejidad o uso del equipamiento requiera un control específico. En estos casos se adoptarán las medidas necesarias para evitar problemas de salud o higiene a los diferentes usuarios.

Todos los EPP/EPI deben ser controlados para verificar su estado.

La utilización, almacenamiento, mantenimiento, limpieza y reparación de los E.P.P. se efectuará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con los procedimientos locales implantados a tal efecto, considerando los requerimientos reglamentarios que al respecto rijan.

La puesta fuera de servicio de los E.P.P. deberá realizarse conforme a la normativa oficial vigente y / o a la normativa particular. Para acceder a

un área donde es necesario el uso de E.P.P., los visitantes deberán ser provistos de los mismos e instruidos acerca de su correcto uso, requisito sin el cual no se permitirá su entrada

.

### **Capacitación / formación**

Todo el personal expuesto a determinado riesgo, deberá recibir capacitación / formación general sobre la utilización, limitaciones, mantenimiento, y otros aspectos de interés relativos a los E.P.P.

Esta capacitación / formación deberá tener carácter periódico, al margen de aquella inicial para todo nuevo trabajador en cada área de trabajo.

**Señalización de uso de E.P.P.** La obligación del uso de E.P.P. en los lugares de Trabajo deberá ser advertida en la entrada del área mediante señalización adecuada. Esta práctica será obligatoria, en las áreas determinadas por el estudio de riesgo.

**Mantenimiento y / o modificaciones** Se aplicará un mantenimiento riguroso y, cuando sea necesario, un calendario de sustitución de E.P.P., teniendo en cuenta lo siguiente:

- En el caso de E.P.P. de categoría 1 (cascos, lentes, botines, protectores auditivos, etc.), la persona a quien le son asignados será responsable de su mantenimiento previa instrucción.
- Los E.P.P. de categoría 2 y categoría 3 (aparatos de respiración, etc.) estarán sujetos a mantenimiento por especialistas competentes.
- Estarán prohibidas todas las reparaciones, modificaciones, pintado o cualquier otra acción que pudiera cambiar las características protectoras del EPP/EPI, a menos que tales cambios hayan recibido la aprobación escrita del fabricante.

**Reemplazo** El E.P.P. será reemplazado en las siguientes circunstancias:

- Cuando haya expirado la fecha de garantía de su utilidad o vida efectiva.
- Cuando existan recomendaciones específicas del fabricante.

- Cuando el E.P.P. esté dañado o deteriorado y ya no brinde una protección adecuada
  - 4. Cuando la normativa oficial o particular lo determine.
  - 5. Cuando un E.P.P. deba ser reemplazado, el trabajador lo entregará de acuerdo a la modalidad administrativa de cada Sección, de manera que no sea retornado al lugar de trabajo o utilizado por otros usuarios,
- Entrega** El responsable de deberá instrumentar y la entrega y registro de los E.P.P. de acuerdo a lo solicitado en la Resolución S.R.T 299/2011 y completando la siguiente planilla:



**INSTRUCTIVO PARA COMPLETAR EL ANEXO I, DE LA  
CONSTANCIA DE ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS**

- 1) Identificación de la Empresa o Institución (razón social completa).
- 2) C.U.I.T. de la empresa o institución.
- 3) Domicilio real del lugar o establecimiento donde el trabajador realiza la/s tarea/s.
- 4) Localidad del lugar o establecimiento.
- 5) Código Postal del establecimiento o institución.
- 6) Provincia en la cual se encuentra radicado el establecimiento.
- 7) Indicar el nombre y el apellido del trabajador.
- 8) Indicar el D.N.I. del trabajador
- 9) Describir en forma breve, el o los puestos de trabajo, donde se desempeña el trabajador.
- 10) El servicio de higiene y seguridad en el trabajo, indicará los elementos de protección personal, que requiere el o los puestos de trabajo, en que se desempeña el trabajador, según los riesgos a los que se encuentra expuesto. (NOTA: en los casos donde el empleador este exceptuado de disponer del servicio de higiene y seguridad en el trabajo, será la aseguradora de riesgos del trabajo, quien deberá prestar ese asesoramiento)
- 11) Indicar el producto que se entrega al trabajador.
- 12) Indicar el tipo o modelo, del producto que se entrega al trabajador.
- 13) Indicar la marca del producto que se entrega al trabajador.
- 14) Colocar "SI" cuando el producto que se entrega al trabajador, posea certificación obligatoria, a la fecha de entrega y "NO" en caso contrario. (NOTA: El producto deberá estar certificado por marca de conformidad o certificación por lote, extendida por un Organismo de certificación reconocido por la ex-Secretaría de Industria, Comercio y Minería (SICyM) y acreditado en el Organismo Argentino de Acreditación (OAA)).
- 15) Indicar en números, que cantidad de productos se entrega al trabajador.
- 16) Colocar la fecha de entrega al trabajador el/los producto/s.
- 17) Firma del trabajador al cual se le entrega el/los producto/s.
- 18) Espacio para indicar algún dato de importancia.

### **Contratistas**

Las empresas contratistas que efectúen cualquier tipo de obra o que brinden servicios, en el ámbito y jurisdicción de Industria Ferva S.A, deberán cumplir la presente Norma.

## **23 PROCEDIMIENTO DE “TRABAJO SEGURO”**

### **23.1. Objetivos**

- Establecer las condiciones mínimas obligatorias para la ejecución de las diversas tareas en base a un procedimiento de “trabajo seguro”, con el objetivo de prevenir accidentes y minimizar los riesgos laborales.
- Obtener un cambio actitudinal del trabajador con respecto a la seguridad laboral.

### **23.2 Ámbito de aplicación**

Esta *Norma* será de aplicación obligatoria en todo el predio de la Industria de tratamiento de PPCR, Ferva S.A., incluyendo las empresas contratistas que operan para la misma.

### **23.3 normativa marco (*normativa de referencia*)**

**Ley 19.587** - *Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo (y leyes modificatorias o complementarias de la misma)*

- **Decreto 351/79** - *Reglamentario de la Ley 19.587 (y leyes modificatorias o complementarias del mismo)*
- **Ley 24.557** – *Ley de Riesgos del Trabajo (y leyes modificatorias o complementarias de la misma)*
- **Resoluciones S.R.T.** (*Superintendencia de Riesgos del Trabajo*)
- **Resoluciones y Laudos M.T.E.S.S.** (*Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social*)

#### 23.4 Normativa derogada Ninguna

#### 23.5 Vigencia

Esta Norma entrará en vigor a partir del 5° día laborable posterior a la fecha de su aprobación definitiva y divulgación.

#### 23.6 Disposiciones generales y transitorias

Los criterios y directrices emitidos en revisiones anteriores de este documento normativo, y los referidos en cualquier otro al respecto, quedan totalmente sustituidos a partir de la vigencia del presente.

#### 23.7 Contenido Decálogo de la seguridad

1. El **orden y la limpieza** son imprescindibles para mantener los estándares de seguridad, se debe colaborar en conseguirlo.
2. **Corregir o dar aviso** de las condiciones peligrosas e inseguras.
3. **No usar máquinas o vehículos sin estar autorizado** para ello, en forma expresa por el Encargado o Supervisor del área.
4. **Usar las herramientas apropiadas y cuidar su conservación.** Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
5. **Utilizar en cada tarea los elementos de Protección Personal.** Mantenerlos en buen estado.
6. No quitar sin autorización ninguna **protección o resguardo de seguridad o señal de peligro.**
7. No minimizar, ni dejar de comunicar a su inmediato superior **cualquier tipo de contingencia que se genere en el ámbito laboral.** Todas las heridas requieren atención. Acudir al servicio médico o botiquín y dar aviso de lo sucedido.
8. **No hacer bromas en el trabajo,** ni distraerse durante la ejecución de las tareas.
9. **No improvisar,** seguir las instrucciones de cada tarea y cumplir las normas de Seguridad.

10. **Prestar atención al trabajo que se está realizando**, ejecutando el mismo en forma responsable. Si desconoce la naturaleza del mismo, pida ser capacitado a su supervisor o inmediato superior, **¡sin excepciones!**

#### 23.7.1 Orden y limpieza

1. Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo
2. No dejar materiales alrededor de las máquinas. Colocarlos en lugar seguro y donde no estorben el paso.
3. Recoger todo material que se encuentre "tirado" en el piso que pueda causar un accidente.
4. Guardar ordenadamente los materiales y herramientas. No dejarlos en lugares inseguros.
5. No obstruir los pasillos, escaleras, puertas o salidas de emergencia.

#### 23.8 Elementos de protección individual (E.P.P.)

1. Utilizar los E.P.P. en los lugares donde este indicado hacerlo. **¡Sin excepción!**
2. Si se observa alguna deficiencia en el E.P.P., ponerlo enseguida en conocimiento del superior. **¡No presuponga!; ¡De aviso de inmediato!**
3. Mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado pedir que sea cambiado por otro.
4. Llevar ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen.
5. En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza, utilizar el casco.
6. Si se ejecuta o presencia trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc. utilizar gafas de seguridad.



7. Si hay riesgos de lesiones para los pies, no dejar de usar calzado de seguridad.
8. Cuando se trabaja en alturas colocarse el arnés de seguridad.
9. Ante la posibilidad de inhalar productos químicos, nieblas, humos gases debemos Proteger las vías respiratorias.
10. Cuando no pueda mantener una conversación sin alzar a la voz a un metro de distancia significa que los niveles de ruidos pueden perjudicar los oídos. Utilice protección Auditiva.

#### 23.8.1 Herramientas manuales

1. Utilizar las herramientas manuales sólo para sus fines específicos.
2. Inspeccionar las herramientas periódicamente. Repare las anomalías presentadas.
3. Retirar del uso diario, las herramientas defectuosas y dar aviso al supervisor.
4. No llevar herramientas en los bolsillos, salvo que estén adaptados para ello.
5. Dejar las herramientas en lugares que no puedan producir accidentes cuando no se utilicen.
6. Verifique el estado de las bocas de las herramientas llamadas fijas o estriadas.
7. Las herramientas de golpe son para personas que ya hayan tenido experiencias en el uso: Antes de usarlas pregunte y capacítese.

#### 23.8.2 Escaleras de mano

1. Antes de utilizar una escalera comprobar que se encuentre en perfecto estado.
2. No utilizar nunca escaleras empalmadas una con otra, salvo que estén preparadas para ello.

3. Prestar atención si se tiene que colocar una escalera en las proximidades de instalaciones con tensión.
4. La escalera debe estar siempre bien asentada. Cerciorarse de que no se pueda deslizar.
5. Al subir o bajar, dar siempre la cara a la escalera.
6. No pinte las escaleras, una rajadura es difícil de ver. Píntelas con aceites, barnices etc.

### 23.8.3 Trabajos Eléctricos

1. Toda instalación debe considerarse bajo tensión o con tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados.
2. No realizar nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión.
3. Aislarse si se trabaja con máquinas o herramientas alimentadas por tensión eléctrica. Utilizar prendas y equipos de seguridad.
4. Comunicar inmediatamente si se observa alguna anomalía en la instalación eléctrica.
5. Reparar en forma inmediata si los cables están gastados o pelados, o los enchufes rotos.
6. Desconectar el aparato o máquina al menor chispazo.
7. Prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios.
8. Todas las instalaciones eléctricas deben tener llave térmica, disyuntor diferencial y puesta a tierra, si comprueba que no cumple esta condición, ¡**De aviso de inmediato!**
9. **Cumplir "SIEMPRE" con las "5 REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS ELECTRICOS".**

#### 23.8.4 Riesgos químicos

1. Si se trabaja con líquidos químicos, pensar que los ojos serían los más perjudicados ante cualquier salpicadura.
2. Utilizar el equipo adecuado, también otras partes del cuerpo pueden ser afectados.
3. Al mezclar ácido con agua, colocar el ácido sobre agua, nunca al revés; podría provocar una proyección sumamente peligrosa.
4. No remover ácidos con objetos metálicos; puede provocar proyecciones.
5. Si se salpica ácido a los ojos, lavarse inmediatamente con abundante agua fría y acudir siempre al servicio médico.
6. Si se manipulan productos corrosivos tomar precauciones para evitar su derrame; si este se produce actuar con rapidez según las normas de seguridad.
7. Si se trabaja con productos químicos extremar la limpieza personal, particularmente antes de las comidas y al abandonar el trabajo.
8. Los riesgos para el organismo pueden llegar por distintas vías: respiratoria, oral, por contacto...etc. Todas ellas requieren atención.
9. Se debe utilizar ropa protectora según el caso de cada producto químico.
10. Utilizar protección respiratoria y ocular.

#### 23.8.5 Riesgo de incendios

1. Los extintores son fáciles de utilizar, pero sólo si se conocen; enterarse de cómo funcionan. **Asista a la capacitación anual en USO DE EXTINTORES.**
2. Conocer las causas que pueden provocar un incendio en el área de trabajo y las medidas preventivas necesarias.
3. Recordar el número de teléfono de los Bomberos, con el Número 100 en cualquier lugar, desde un teléfono público Ud. puede avisar a los Bomberos.

4. El buen orden y limpieza son los principios más importantes de prevención de incendios. **RECUERDELO!**
5. No fumar en lugares prohibidos, ni tirar las colillas o cigarrillos sin apagar.
6. Controlar las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios. Prestar especial atención en los trabajos de soldadura.
7. Ante un caso de incendio conocer las posibles acciones. (PLAN DE EMERGENCIAS). Participe de los simulacros realizados por el área de seguridad de la institución.
8. Si se manejan productos inflamables, prestar mucha atención y respetar las normas de seguridad.

#### 23.8.6 Emergencias

1. Preocuparse por conocer EL PLAN DE EMERGENCIA. Se deben conocer las instrucciones de la Institución al respecto.
2. Seguir las instrucciones que se indiquen, y en particular, de quien tenga la responsabilidad en esos momentos.
3. No correr ni empujar a los demás; si se está en un lugar cerrado buscar la salida más cercana sin atropellamientos.
4. Usar las salidas de emergencia, nunca los ascensores o montacargas.
5. Prestar atención a la señalización, ayudará a localizar las salidas de emergencia.

#### 23.8.7 Accidentes

1. Mantener la calma y actuar con rapidez.
2. La tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás.
3. Pensar antes de actuar.
4. Asegurarse de que no hay más peligros.



5. Asegurarse de quien necesita más la ayuda y atender al herido o heridos con cuidado y precaución.
6. No hacer más de lo indispensable; recordar no reemplazar al médico.
7. No dar jamás de beber a una persona sin conocimiento; puede ser ahogada con el líquido.
8. Avisar inmediatamente por los medios posibles al médico o servicio de socorro.

### **23.9 Prevención de accidentes “in itinere”**

**Introducción:** *In itinere* es una locución latina que significa "en el camino". Se refiere por tanto, a un suceso o hecho que transcurre en el trayecto entre dos puntos.

Se denomina **accidente in itinere** al accidente ocurrido al trabajador durante el desplazamiento desde su domicilio hasta su lugar de trabajo, y viceversa, a condición de que el trabajador no haya interrumpido el trayecto por causas ajenas al trabajo.

La Legislación Laboral vigente lo contempla de esta manera:

#### **ACCIDENTES DE TRABAJO LEY Nº 24.557 - LEY DE RIESGOS DEL TRABAJO**

*Art. 6º. – Contingencias. 1. 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 del trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo. El trabajador podrá declarar por escrito ante el empleador, y éste dentro de las setenta y dos (72) horas ante el asegurador, que el itinere se modifica por razones de estudio, concurrencia a otro empleo o atención de familiar directo enfermo y no conviviente, debiendo presentar el pertinente certificado a requerimiento del empleador dentro de los (3) días hábiles de requerido. Este tipo de accidente se asimila en cuanto a sus consecuencias legales a un accidente acaecido en el propio lugar de trabajo por haber sido a*

consecuencia de la necesidad de trasladarse del trabajador con motivo de su empleo. La calificación de un accidente como accidente in itinere requiere una valoración de las circunstancias del caso (determinación de cuál es el trayecto más directo, si hay concordancia entre la hora del accidente y el horario de entrada y salida del trabajo, etc.) que puede dar lugar a soluciones controvertidas.

El trabajador que sufre un accidente de este tipo, que mayoritariamente es de tránsito, tiene todos los derechos que derivan de accidentes laborales a menos que haya mediado culpa grave del trabajador.

### **23.10 Causas de los accidentes in itinere**

Los accidentes pueden ser causados por factores humanos y/o técnicos. Los factores humanos están relacionados con el comportamiento en la vía pública, tanto propio como de terceros; Entre estas causas podemos encontrar imprudencia, cansancio, problemas físicos, negligencia, falta de capacitación, etc. Los factores técnicos engloban aquellas causas relacionadas con el medio de transporte, las condiciones de uso de los caminos, la señalización, estado y mantenimiento de vehículos de transporte, etc.

### **23.11 Riesgos en la vía pública**

**Tipos de accidentes:** Resbalones y caídas Pueden ser ocasionados por:

1. Superficies resbaladizas (suelo húmedo, veredas con baldosas lisas, verdín en zanjas o desagües, aceite de vehículos sobre adoquines o asfalto, etc.)
2. Pozos no señalizados, alcantarillados abiertos (en muchos casos por robo de las tapas o rejillas).
3. Superficies irregulares, baldosas rotas, raíces de árboles, escombros, etc.

**Golpes** Pueden ser ocasionados por:



- Objetos que caen de altura (caída de macetas, desprendimientos de material de los edificios, caída de ramas).
- Postes de iluminación.
- Canastos de basura.
- Carteles.
- Ramas a baja altura.
- Puertas de vehículos, aprisionamiento por puertas giratorias, puertas automáticas de trenes, puertas fuelle de colectivos, etc.
- Vehículos estacionados.
- Vehículos en movimiento (atropellamiento de bicicletas, motos, automóviles, colectivos, camiones, trenes, subtes).
- Otras personas.
- Aires acondicionados.
- Sombreros de respiración de equipos de calefacción de tiro balanceado (pueden ocasionar quemaduras).
- Tapas de medidores de luz o gas abiertas.
- Puertas vidriadas
- Alambres (pueden ocasionar caídas pero también rasguños).

#### 23.11.1 Riesgo eléctrico

Ocasionado por:

- Tapas tomacorrientes faltantes (cortos, quemaduras, descargas).
- Contacto con columnas metálicas, carteles, columnas de alumbrado público o semáforos con instalaciones defectuosas.
- Tapas abiertas o deterioradas de cualquier instalación eléctrica. □ Cables sueltos tirados.
- Pisar cajas esquineras.

## 24 CONCLUSIONES

Como primera conclusión podemos decir que todo lo que se haga en pos de la capacitación y concientización de las personas, impacta en la idiosincrasia y cultura de la sociedad toda.

Si podemos lograr, vía la implementación de la presente campaña, que se haga "carne" en el personal de la Institución Pública (en el caso de referencia) que la seguridad empieza por el comportamiento individual, que el respeto de las leyes, de tránsito para el caso de referencia y por carácter transitivo de las leyes en general, no hacen otra cosa que mejorar nuestra "calidad de vida", podemos decir que ya "algo se ha hecho".

Es fundamental que las personas tomemos conciencia, que con nuestro accionar impactamos para bien o para mal, en el prójimo. Como seres humanos, necesitamos biológicamente vivir "en sociedad" y necesariamente estamos inmersos en la búsqueda del bien común. Las Campañas de Educación Vial, deben tener como requisito fundamental fomentar este tipo de actitudes.

Para el caso específico del tema, la conclusión sería que reducir los accidentes "in itinere", los cuales están contemplados como accidentes laborales en la legislación vigente, redundaría en un beneficio de las personas como "mejoramiento de la calidad de vida laboral" y para las Empresas en el impacto económico que los mismos tienen.

### 24.1 Resultados esperados

- Reducir los accidentes in itinere, por medio de la concientización y capacitación de las personas.
- Colaborar en la solución de los problemas económicos para la Institución y Estado, derivados del ausentismo laboral que genera este tipo de accidentes, recordando que un alto índice de accidentabilidad, impacta fuertemente en el P.B.I. de la Nación.

## 25 PLANES DE EMERGENCIA

### 25.1 Introducción

El plan de emergencias, también llamado plan de contingencias, de una Organización, cualquiera sea su tamaño, es la planificación y organización humana con el objetivo de dar utilización óptima a los medios técnicos previstos, con la finalidad de reducir al mínimo las consecuencias que pudieran derivarse de la situación de emergencia.

Entendemos como "emergencia", a toda situación que amenace con afectar la integridad física de las personas que integran dicha organización, el medio ambiente y/o los bienes materiales del ámbito en cuestión. Un plan de emergencias bien elaborado, no solo sirve para actuar ante el incidente cuando hace su aparición, utilizando para ello los medios materiales y humanos precisos, sino también para evitar desastres mayores de consecuencias incalculables, tanto en vidas humanas como así también en bienes materiales. Debemos recordar que las estadísticas en general, indican que una empresa, una fábrica, una institución o un gran emprendimiento que sufrieron una contingencia de alta magnitud en sus instalaciones, en su mayoría, jamás volvieron a abrir sus puertas, además de todas las pérdidas "humanas y materiales".

Por tanto; los objetivos generales de un Plan de Emergencia son los siguientes:

- + Localizar la Emergencia y de ser posible eliminarla.
- + Poner a resguardo la vida e integridad física de las personas que conforman la población estable y transitoria del edificio ante la aparición de situaciones de emergencias, con la consecución de los planes de "acción" y "evacuación".

En

el ámbito laboral, nuestra legislación tiene normativa precisa al respecto, donde obliga a las organizaciones a poseer un plan de emergencias elaborado, implementado y documentado.

Es el caso de la *Resolución S.R.T. 743/2003*, la cual

demanda a las organizaciones a tener un **"Manual del Plan de Contingencias y Acción ante Emergencias"**, donde se debe detallar:

- Grado de implementación del mismo.
- Acciones extensivas a la comunidad. Si el plan de contingencias y acción ante emergencias prevé acciones extensivas a la comunidad.
- Acciones conjuntas con otras empresas o comité zonal. Si el plan de contingencias y acción ante emergencias prevé acciones conjuntas con otras empresas o comité zonal.
- Período de revisión del plan de contingencias y acción ante emergencias: Semestral, anual, bianual. Indicar período de revisión.
- Fecha de última revisión. Indicar día, mes y año de la última revisión del plan de contingencias y acción ante emergencias.

Por lo antes dicho, a continuación se elabora un *"Plan de Emergencias y Contingencias"* para la Institución Pública en la cual se desarrolla el presente Trabajo Integrador, como una acción de estrategia de intervención en la organización, en materia de Seguridad e Higiene Laboral. En el ámbito laboral, nuestra legislación tiene normativa precisa al respecto, donde obliga a las organizaciones a poseer un plan de emergencias elaborado, implementado y documentado. Es el caso de la *Resolución S.R.T. 743/2003*, la cual demanda a las organizaciones a tener un **"Manual del Plan de Contingencias y Acción ante Emergencias"**, donde se debe detallar:

- Grado de implementación del mismo.
- Acciones extensivas a la comunidad. Si el plan de contingencias y acción ante emergencias prevé acciones extensivas a la comunidad.
- Acciones conjuntas con otras empresas o comité zonal. Si el plan de contingencias y acción ante emergencias prevé acciones conjuntas con otras empresas o comité zonal.
- Período de revisión del plan de

contingencias y acción ante emergencias: Semestral, anual, bianual. Indicar período de revisión. - Fecha de última revisión.

Indicar día, mes y año de la última revisión del plan de contingencias y acción ante emergencias.

Ferva S.A. no cuenta con un Plan de Emergencias y Contingencias. Por lo que se pospondrá la confección del mismo en donde analizaremos los siguientes temas a incluir en el mismo.

## **26 PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS**

**26.1 Política de emergencia** Es Política de esta Institución Pública custodiar la Seguridad y Salud de todos sus integrantes cualquiera sea la actividad que desarrollen, teniendo como pilares fundamentales la prevención y la planificación de la actuación ante una eventual emergencia.

La detección precoz de riesgos permite evaluar las medidas de actuación en la emergencia de manera de reducir el impacto de un posible siniestro sobre la Institución y la comunidad en general.

### **26.2 Introducción**

Teniendo en cuenta que el ámbito de Ferva S.A. reúne una cantidad importante de trabajadores, y la posibilidad concreta de que ocurra un siniestro tal como incendio, explosión, escape de gas, amenaza de bomba, etc.; la Institución debe estar preparada para la actuación ante esa eventualidad.

Las situaciones antes mencionadas, en general, provocan consecuencias que pueden ir desde la pérdida de vidas humanas, lesiones a las personas o daños a instalaciones y maquinarias.

Debemos realizar una correcta planificación, contar con medios eficaces para el manejo eficiente de una potencial situación de emergencia.

El presente Plan de Emergencias y Contingencias, se inscribe dentro del **Programa Integral de Prevención de Riesgos** de la Industria FERVA S.A.

En el mismo se definen los roles protagónicos de cada una de las personas destacadas para mitigar los efectos de un eventual siniestro.

### 26.3 Marco legal

Al contar con el Plan, también se cumple con una serie de requerimientos legales y directivas que rigen a las Organizaciones, dentro del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Entre otros requerimientos se tienen:

- *Ley 19587*
- *Decreto 351/79 – Artículo 145 - Capítulo 17 del Anexo I*
- *Decreto 351/79 – Artículo 187 - Capítulo 18 del Anexo I*
- *Resolución S.R.T. 743/2003*

### 26.4 Objetivos Del Plan

- a. Definir la organización y los medios para controlar en forma segura las contingencias que se puedan presentar, tales como: incendios, explosiones, derrames o escapes, u otros factores, siguiendo procedimientos de actuación a fin de minimizar posibles pérdidas.
- b. Establecer y normalizar los roles protagónicos de los diferentes integrantes de los Grupos de Apoyo y del Coordinador General de Emergencias.
- c. Cumplir con las Políticas de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional de la Institución.
- d. Cumplir con la legislación vigente en nuestro país.

#### Definición De Emergencia

“EMERGENCIA” es toda situación que amenace con afectar la integridad física de las personas que integran el ámbito en cuestión, el medio ambiente y/o los bienes de la Institución Pública.

#### Categorización de Las Emergencias

Las emergencias, por su “índice de gravedad” pueden ser *leves*, *graves* o *críticas*, demandando cada situación la activación de planes o procedimientos de control más dinámicos en la medida que aumente el nivel de compromiso.

## 26.5 Niveles de actuación o respuesta

Se definen tres (3) niveles de actuación según la magnitud de la emergencia

- **Nivel I - Respuesta Local** Situación que no afecta la seguridad de las personas y que no altera el servicio diario de la Industria, es decir que puede ser controlada por el personal que trabaja en el área con mínimos recursos.
- Ejemplos:
  - a. Conato de incendio en una oficina.
  - b. Un escape de gas incendiado y que se puede controlar fácilmente mediante una acción operacional, como el cierre de válvulas.
  - c. Urgencia médica leve, pequeña herida.

- **Nivel II - Intervención de Grupos de Apoyo**

Situación que afecta la seguridad de las personas y el control de una emergencia sale del alcance del personal del área, requiriendo la participación de los *Grupos de Apoyo*.

- Ejemplos:
- a. Accidentado por atrapamiento
  - b. Conato de Incendio en un vehículo o tablero eléctrico.
  - c. Accidente por caída de un Nivel superior con posibilidad de lesión de Columna.

- **Nivel III - Ayuda Externa**

Comprende las emergencias generales, Incendio, amenaza de bomba, escapes de gas, etc., que por su magnitud sobrepasan la capacidad de respuesta de los *Grupos de Apoyo* pudiendo afectar a la comunidad aledaña, demandando la intervención del personal y equipos externos (Bomberos Voluntarios, Defensa Civil, Policía, Emergencia Médica, etc.).

Responsabilidad para establecer el nivel de respuesta

La definición inicial del nivel de la emergencia, es responsabilidad de quien fuere designado Coordinador General de Emergencias o quien lo suplante.

Procedimiento general en caso de emergencia

La persona que detecte en sus comienzos una emergencia, deberá protegerse, evaluar la eventualidad y alertar al responsable del área, con el fin de iniciar las acciones de

control y el manejo de la situación, con los medios disponibles en el sitio y en forma inmediata se debe informar la situación llamando o haciendo llamar al Coordinador General de Emergencias.

Toma inicial de decisiones

Dependiendo de la situación o de la información recibida el Coordinador General de Emergencias, definirá y tomará las siguientes decisiones:

- a. Nivel de actuación o de respuesta.
- b. Activación o no de la alarma.
- c. Realización de llamados de emergencia.
- d. Grupos de Apoyo requeridos.

## **26.6 Alarma y comunicaciones**

Acorde con la eventualidad y de acuerdo a la decisión del Coordinador General de Emergencias, se podrá activar la alarma general del edificio o en caso de tratarse de una contingencia local (Nivel I), la alarma de comunicación, podrá ser dada “**A VIVA VOZ**”.

### **Alarma general**

Este sistema se empleará cuando la emergencia sea general, de segundo o tercer nivel, alertando a toda la institución para que comience la evacuación del edificio.

Además se iniciarán los procedimientos de emergencia de todos los Grupos de Apoyo.

## **26.7 Comunicaciones externas**

De acuerdo a la decisión del *Coordinador General de Emergencias*, se procederá a realizar las llamadas telefónicas correspondientes por parte de las personas asignadas a tal fin utilizando las líneas telefónicas directas, ya que las mismas funcionarán aún sin energía eléctrica.

Este sistema se emplea para notificar una emergencia o hacer un requerimiento a un grupo de control externo a la institución (Bomberos, Defensa Civil, Emergencia Médica, Policía).

### **Estructuración y descripción de funciones**

La organización que a continuación se describe, fue diseñada pensando en condiciones críticas, es decir una emergencia en horario normal de atención de la industria.

La estructura está basada en el recurso humano disponible (personal de planta) en ese horario, y un servicio permanente de vigilancia privada dentro del predio.

Para los días no laborable y que solamente se cuenta con el servicio de vigilancia privada se prevé un esquema reducido.

## **26.8 Coordinación de la emergencia**

### 26.8.1 Coordinador General de Emergencias

#### **Funciones**

Será el Jefe de la Evacuación general del edificio y es el que transmitirá las órdenes. En caso de no encontrarse él, será quien lo reemplace en ese momento.

- ❖ Coordina las acciones a seguir.
- ❖ Determina la evacuación o no del edificio.
- ❖ Ordena el accionamiento de la alarma de evacuación.
- ❖ Ordena la realización de los llamados de emergencia.
- ❖ Pone en funcionamiento el Plan de Evacuación.
- ❖ Ordena la interrupción de servicios. (Electricidad, gas, etc.)
- ❖ Organizar el puesto de auxilio.
- ❖ Brindar apoyo de transporte a heridos.

En caso de disponer la evacuación del edificio, el *Coordinador General de Emergencias* (o la persona que lo suplante en ese momento), es el único autorizado a accionar la alarma.

El *Coordinador General de Emergencias / Jefe de la Evacuación General del Edificio* establecerá el lugar en el cual centralizará la dirección de la emergencia en base al tipo de suceso, es decir cerca del lugar de la eventualidad.

### 26.8.2 Grupos de apoyo

#### **Funciones**

Su función básica es netamente operativa para controlar el evento y sus posibles consecuencias mediante acciones coordinadas.

Los Grupos de Apoyo para actuación ante una emergencia están constituidos por 3 integrantes (personal de fabrica o administración), con un Líder que distribuye las tareas a realizar.

- 1.- Líderes de Grupos de Apoyo: Al oír la alarma de evacuación se pondrán en contacto inmediato con el *Coordinador General de Emergencias* y seguirán sus órdenes.
- 2.- El Líder del Grupo de Apoyo afectado a la emergencia, recibirá la orden del *Coordinador General de Emergencias* para realizar la comunicación telefónica que sea necesaria.
- 3.- Ordenará a uno de los integrantes la verificación inmediata y permanente de la apertura de la puerta de Emergencia de su sector. En el caso de que se encuentre obstruida lo comunicará al Grupo, para re-direccionar la Evacuación hacia otra puerta de Emergencia.
- 4.- Ordenará a los integrantes del Grupo de Apoyo la coordinación de la evacuación del sector que les compete.
- 5.- En el caso de que la emergencia sea un incendio ordenará la concurrencia de un integrante del Grupo al lugar del evento provisto de un matafuego y dos integrantes, de ser necesario hará uso de un hidrante.
- 6.- Ordenará los cortes necesarios de energía, gas, etc.

En caso de emergencia y al darse la alarma los integrantes de los Grupos de Apoyo se deben presentar en el punto de encuentro correspondiente a su sector.

### 26.8.3 Jefes de sección

Al darse la alarma deberán proceder a ordenar la evacuación de la sección de la cual está a cargo (Inyección, Segas, Talleres, Molinos, Administración.), para luego:

#### **Funciones**

- Efectuar el corte de energía eléctrica de la sección siniestrada.
- Verificar que no se encuentran personas en el interior.
- Evacuar de acuerdo a diagrama (práctica de simulacro).

### 26.8.4 Personal de Fábrica

1.- El personal, en caso de ser necesario, colaborará con los integrantes de los Grupos de Apoyo.

- 2.- En el caso de detectar personas ajenas a su sección, como personal de otras áreas, contratistas, que están de paso en el edificio y no pertenecen al mismo, deberán guiarlos y acompañarlos hasta la Salida de Emergencia.
- 3.- Procederán a evacuarse por la Salida de Emergencia designada a su sección.
- 4.- En caso de encontrarse obstruida evacuarán por Salida de Emergencia inmediata a la consignada, según lo estipulado en el plan y realizado en simulacro.
- 5.- Se establece como **Punto de Reunión**, el predio de playa de estacionamiento junto a Administración, de verse imposibilitado por el siniestro sobre calle Benavidez frente a la fachada de la misma., en donde se confeccionará un Listado de las personas presentes antes que las mismas se retiren.

#### 26.8.5 Personal de Vigilancia

El personal de que este consignado en vigilancia del edificio, deberá reportarse al *Coordinador General de la Emergencia*, quien le indicará los pasos a seguir.

### 26.9 Guías de procedimientos operativos (G.P.O.)

Son directrices diseñadas y preestablecidas que permiten atender y responder a una situación de emergencia.

#### 26.9.1 G.P.O. - Actuación ante emergencias

1.- Cualquier persona deberá proceder como se indica según el tipo de anomalía que detecte:

##### **Olor a gas:**

- 1º) Comunicar al Jefe de Grupo o al Coordinador General de Emergencias.
- 2º) Mantener la calma hasta que el Jefe de Grupo o el Coordinador General de Emergencias le diga que hacer.
- 3º) Cerrar toda llave de gas en el lugar y en los lugares vecinos.
- 4º) Cortar el suministro de energía eléctrica en el sector.
- 5º) Abrir puertas y ventanas a fin de ventilar el lugar.

#### **Incendio**

- 1º) Comunicar al Jefe de Grupo o al Coordinador General de Emergencias.
- 2º) Tratar de extinguirlo con el matafuego adecuado.
- 3º) Cerrar puertas y ventanas del sector de incendio.
- 4º) Cortar suministro de gas y energía eléctrica en el sector.

#### **Amenaza bomba – otros**

- 1º) Comunicar al Jefe de Grupo o al Coordinador General de Emergencias.
- 2º) Mantener la calma hasta que el Jefe de Grupo o el Coordinador General de Emergencias le diga que hacer.
- 3º) Cortar suministro de gas y energía eléctrica en el sector.
- 4º) No tocar nada sospechoso y denunciarlo de inmediato al jefe de sector.

## **27 INSPECCIONES DE SEGURIDAD**

### **27.1 Programa de auditorías de seguridad**

#### 27.1.1 Objetivo

Sistematizar la realización de auditorías de seguridad, medio ambiente y salud para una mejora continua en el desempeño de SySO, observando el comportamiento de las personas, condiciones de seguridad de las instalaciones, conformidades con procedimientos establecidos, para asegurar el desarrollo de las actividades previniendo la ocurrencia de eventos.

#### 27.1.2 Definiciones

**Auditorías internas:** es una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del cumplimiento, eficacia y confiabilidad de las actividades desarrolladas en las distintas áreas de la planta y en los obradores.

**Auditoria comportamental:** es un método de observación e interacción con las personas, focalizado en el comportamiento y actitud de las personas durante la realización de las tareas a través de técnicas de abordaje, enfocada en la concientización y motivación en SySO.

**Acto inseguro:** cuando cualquier persona o grupo de trabajo estuviera realizando tareas fuera de las normas y buenas prácticas de SySO, exponiéndose él u otros a

situaciones de riesgo de accidente o comprometiendo la integridad física de las instalaciones.

**Condición insegura:** situación en el ambiente de trabajo, fuera de las normas o de las buenas prácticas de SySO que pueda llevar a accidentes e incidentes de SySO.

**Desvío:** todo acto o condición insegura.

**Alcance:** A todo el personal de la empresa.

### 27.1.3 Desarrollo

#### **a) auditorías internas**

A cargo de supervisores, técnico en seguridad e higiene, responsable de seguridad e higiene, quienes son los encargados de llevar a cabo la auditoría, notando y haciendo notar los desvíos detectados en el lugar de trabajo, ya sea del personal, las instalaciones, los equipos, las herramientas u otras condiciones de trabajo.

Las auditorías serán llevadas a cabo por intermedio de una planilla de chequeo la cual será cumplimentada en su totalidad por el auditor.

#### **Se auditarán los siguientes ítems:**

- orden y limpieza: revisión del orden y limpieza de materiales, herramientas, equipos, etc., en el lugar de trabajo y en el obrador.
- equipo de protección personal: inspección, uso y mantenimiento de los elementos básicos utilizados para la protección personal y todos aquellos elementos que impliquen su uso en distintas tareas.
- protección contra caídas: inspección y uso de los elementos usados para la protección contra caídas y las señalizaciones correspondientes para el desarrollo seguro de tareas que demanden trabajos en altura.
- excavaciones. calificación referida al desarrollo, acopio de tierra, talud, entibado y accesos como así también salidas de la excavación.
- andamios y escaleras: revisión de los elementos que componen el armado correcto de los andamios, el uso adecuado y seguro de las escaleras.
- equipo de levante de cargas. análisis de las técnicas, los elementos, el correcto estrobo y los equipos afectados al levante seguro de toda carga.
- herramientas y equipos. Verificación del uso correcto de las herramientas y/o equipos, estado e inspección de las mismas teniendo en cuenta también los suministros eléctricos y sus cableados.

- protección contra incendios: referido al correcto acopio y/o revisión documentada de los extintores, como así también a los distintos materiales, sustancias o gases inflamables.
- permiso de trabajo: evaluación sobre el uso correcto de los permisos y demás documentación requerida.

#### 27.1.4 Calificación de las condiciones de trabajo:

Cada condición de trabajo poseerá dos columnas, uno con puntos posibles y la otra con los puntos reales, donde el auditor colocará el puntaje adecuado de acuerdo a lo observado en la recorrida, siempre teniendo en cuenta que la puntuación para cada pregunta será de:

- 3 muy bueno
- 2 bueno
- 1 regular
- 0 deficiente
- n/a no aplica

27.1.5 Promedio de las condiciones de trabajo: Una vez concluida la auditora y de acuerdo con el puntaje otorgado a las preguntas se procederá a realizar el promedio (entre los puntos posibles y los puntos reales, sin contar los no aplicables) de cada condición de trabajo con el fin de distinguir los puntos deficientes a corregir en forma inmediata.

**Promedio total de la auditoria:** Todos los porcentajes de cada una de las condiciones de trabajo, sin tener en cuenta los n/a son los definirán el resultado de la auditoria.

Según la puntuación será clasificado su desempeño como:

- 100 a 95 muy bueno
- 94 a 85 bueno
- 84 a 75 regular
- 74 a 65 deficientes
- 64 a 00 malo

## 28. CONCLUSIONES GENERALES

Las intenciones que este trabajo tuvo en sus inicios han sido cumplidas en su totalidad, ya que se logró cumplir con el objetivo general propuesto.

De más está decir que se han utilizado todas las herramientas posibles para efectuar los estudios y evaluaciones en materia de Seguridad Laboral en relación directa con los factores y condiciones inseguras detectadas dentro del establecimiento y de las actividades de la empresa Ferva S.A., las cuales en forma muy resumida se pasa a detallar las más importantes según las áreas de trabajo:

- 1) En el área de Molienda, se puede mencionar especialmente los riesgos ergonómicos, latentes en forma constante debido a las tareas que realizaba el operario en el llenado de material para su posterior reciclamiento, pero con la grata salvedad que a la fecha de culminación de este trabajo se corrigieron gran parte de las recomendaciones surgidas, demostrando gran compromiso en la aplicación de la totalidad de las sugerencias aportadas.

Por otro lado en lo que respecta a los riesgos eléctricos en el sector del molino, se ha incorporado una llave de corte general del molino al alcance del operario que realiza las tareas de carga de material, quien la accionará para el caso de encontrar alguna anomalía o riesgo presente en el proceso que realiza y finalmente para no descuidarse, también va muy de la mano con los cambios de cultura que en este tema abarca desde el personal de mandos medios hasta el personal de limpieza, es el orden y la limpieza, especialmente en lo que se refiere a los derrames de material propio de la elaboración de este proceso.

Se debe hacer hincapié en la necesidad de capacitaciones, comprometiendo al personal a la obediencia de las medidas de higiene y seguridad.

- 2) En el área de Inyección se observaron algunas fallencias en las instalaciones eléctricas, el tendido de cableados desde su tramo aérea a superficial no cuentan con un sistema de bandejas que protejan y aislen los mismos, pero tal cual ya se mencionó, dicha situación no sido corregida aún, debido a su falta de tiempo desde el informe a la actualidad.

Otra medida correctiva a tener en cuenta y que la dirección de la empresa corrigió en forma inmediata es la señalización en altura en lugar de estar en

una posición no perceptible desde distancia, de la señalización de ubicación de extintores e hidrantes presentes en planta, los que como producto de las maquinarias inyectoras no eran visibles.

- 3) Este trabajo logró, por lo menos en un principio y hasta la finalización de este Proyecto de trabajo, los objetivos y metas propuestas; sin dejar de lado por supuesto, que tuvo más que una aceptación obligada por parte de los responsable de la empresa, al demostrar que la legislación vigente así lo disponía, teniendo que someterse a una materia que nunca se tuvo en cuenta y que ahora debe ser incorporada para que acompañe en todos sus aspectos al desarrollo de la empresa.

Sin ir más lejos, se pudo dejar implantado un plan de capacitación anual que fue admitido desde la gerencia hasta el último empleado como una necesidad para la prevención de los accidentes personales y crecimiento individual de los trabajadores en esta o cualquier otra empresa que les toque trabajar.

- 4) Para terminar se deja como recomendación que se prosiga con el Plan de mejoramiento propuesto, ya que fue realizado a conciencia y con la presencia activa de uno de los responsables de la gerencia de la empresa, se comprometió, contando con el aval de administración central y pese a las limitaciones económicas por la que debe atravesar toda empresa, a cumplir con los proyectos enunciados oportunamente, teniendo como única limitación el tiempo de ejecución de las mismas. La empresa tiene entre sus metas a concretar, dejar inserta una Política de Higiene y Seguridad que aspira a disminuir en su mínima expresión los accidentes y evitar la aparición de nuevos riesgos que puedan ser causales de accidentes o enfermedades profesionales.

## 29. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.

### NORMATIVA DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

- Ley Nacional N° 19587 reglamentario Decreto Nro. 351/79 “Higiene y Seguridad en el Trabajo” y Decretos Reglamentarios.
- Ley Nacional Nro. 24557 “Ley de Riesgos del Trabajo”, sus Decretos y resoluciones Reglamentarios.
- Resolución MTySS Nro. 295/03 “Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre”.
- Resolución SRT 85/12 – Ruido (protocolo)
- Decreto 351/79 Anexo VII Capitulo 18 Protección contra incendios.

### PÁGINAS DE INTERNET

- <http://www.grupodema.com.ar/institucional.htm>
- <http://www.ecopuerto.com/cae/petroquimicacuyo/reciclabilidad.html>
- [http://www.petroquim.cl/wp-content/uploads/2012/12/Formato\\_Final\\_Ficha\\_Petroquim\\_Espa%C3%B1ol-RACO.pdf](http://www.petroquim.cl/wp-content/uploads/2012/12/Formato_Final_Ficha_Petroquim_Espa%C3%B1ol-RACO.pdf)
- [http://www.trabajo.gov.ar/downloads/formacioncontinua/NCL\\_MET\\_Op\\_m%C3%A1\\_in\\_pl.pdf](http://www.trabajo.gov.ar/downloads/formacioncontinua/NCL_MET_Op_m%C3%A1_in_pl.pdf)
- [hysel.com.ar/leyes/Normas%20IRAM%20de%20Señalización.pdf](http://hysel.com.ar/leyes/Normas%20IRAM%20de%20Señalización.pdf)
- [http://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieredincendio/36\\_Disen%C3%B3\\_Sistema\\_Hidrantes\\_Fijos\\_2a\\_edicion\\_julio2011.pdf](http://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieredincendio/36_Disen%C3%B3_Sistema_Hidrantes_Fijos_2a_edicion_julio2011.pdf)

### **30. AGRADECIMIENTOS**

A Dios Creador de todas las creaturas... Padre mío por darme fuerzas en cada día, por darme valentía, por darme Vida, por darme la oportunidad de sentirlo.-

A mi esposa Sonia, por su sacrificio constante, perseverancia, apoyo moral en los momentos de duda, por su amor y acompañamiento incansable.-

A mis hijos Mauro y German, que día a día sirvo de ejemplo para ellos en constancia y demostrar que con voluntad, apoyo familiar se puede lograr los objetivos buscados.-

Al mi Jefe, y a través de el a todo el personal del MTEySS de la Nación por el apoyo recibido en la culminación de mis estudios, motivando, acompañando y valorando todos los logros conseguidos en la Licenciatura.

Al grupo de Profesores de la Universidad Santo Tomás de Aquino, quienes desde un comienzo han motivado la conclusión de la carrera, brindado el conocimiento y apoyo necesario para continuar proyecto.

A la empresa FERVA S.A. especialmente agradecer a la buena predisposición del Dr. Ing. Karl J. F. Wessel (Jefe de Planta) y al Sr. Jorge R. Mestre (Encargado de Mantenimiento) en todo lo solicitado.

Y finalmente, pero no menos importantes, a toda mi familia, compañeros y amigos que han estado a mi lado siempre, de los cuales he recibido siempre su apoyo y valorizando mi edad como ejemplo de logro de emprendimientos.



