



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA  
FACULTAD ESCUELA DE NEGOCIOS  
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

**TRABAJO INTEGRADOR FINAL**

**Diagnóstico de las Condiciones de Seguridad e  
Higiene de una Fábrica de Aberturas de Aluminio en  
el Parque Industrial de la Ciudad de Salta**

**SORIA JESÚS**

Directora: Esp. Ing. ANA VILLAFANES

**Febrero 2021**

---

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>10</b>
2.1 Objetivos Generales	10
2.2 Objetivos Específicos	10
<b>3. DESCRIPCION DEL ESTABLECIMIENTO EN ESTUDIO</b>	<b>11</b>
3.1 Tipo de Actividad	11
3.2 Localización	11
3.3 Condiciones Edilicias	11
3.4 Estructura Organizacional y Trabajadores Equivalentes	13
3.5 Características de una abertura de aluminio y Mercado Competidor	15
3.6 Tipologías de una abertura de aluminio y Proceso Productivo	17
<b>4. ANÁLISIS</b>	<b>20</b>
4.1 Riesgo Físico: Ruido	20
4.1.1 Introducción	20
4.1.2 Protocolo de Medición de Ruido en el Ambiente Laboral	20
4.2 Riesgo Físico: Iluminación	31
4.2.1 Introducción	31
4.2.2 Protocolo de Medición de Iluminación en el Ambiente Laboral	31
4.2.3 Diseño de Iluminación Normal (Método del Lumen) para el Sector de Producción	48
4.3 Riesgo de Incendio	54
4.3.1 Introducción	54
4.3.2 Estudio de Seguridad en el Establecimiento	54
4.3.2.1 Descripción de la Actividad	54
4.3.2.2 Descripción de las Instalaciones	55
4.3.2.3 Evaluación de Riesgo de Incendio	57
4.3.2.4 Estudio de Evacuación	70
4.3.2.5 Plan de Emergencia	78
4.4 Riesgo Físico: Ergonomía	84
4.4.1 Introducción	84
4.4.2 Protocolo de Ergonomía	84
4.4.3 Análisis de un Puesto de Trabajo según Método RULA	105
4.5 Riesgos Eléctrico y Mecánico	122
4.5.1 Riesgo Eléctrico	122
4.5.1.1 Introducción	122
4.5.1.2 Instalaciones Eléctricas del Establecimiento	123
4.5.2 Riesgo Mecánico	125
4.5.2.1 Introducción	125

4.5.2.2 Máquinas empleadas en el Sector de Producción del Establecimiento	126
4.6 Matriz de Riesgos Laborales del Establecimiento	145
4.6.1 Introducción	145
4.6.2 Evaluación de Riesgos Laborales del Establecimiento	146
4.6.2.1 Análisis de Riesgos	146
4.6.2.1 Valoración de Riesgos	147
4.6.2.1 Medidas de Control de Riesgos	147
4.7 Programa de Prevención de Riesgos Laborales del Establecimiento	154
4.7.1 Objeto	154
4.7.2 Alcance	154
4.7.3 Responsabilidades y Funciones	154
4.7.4 Componentes del Programa	156
4.7.4.1 Política de Higiene y Seguridad	156
4.7.4.2 Selección e ingreso del personal	156
4.7.4.3 Capacitación y Entrenamiento	157
4.7.4.4 Inspecciones de Seguridad	161
4.7.4.5 Investigación de Accidentes e Incidentes	163
4.7.4.6 Estadísticas de Siniestros	167
4.7.4.7 Normas de Seguridad	170
4.7.4.8 Prevención de Accidentes In Itinere	179
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>182</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>189</b>
<b>7. ANEXOS</b>	<b>191</b>
Anexo 1. Puntos de Medición de Ruido en el Establecimiento y Sonómetro utilizado	191
Anexo 2. Sectores del Establecimiento donde se definieron los Puntos de Muestreo de medición de iluminación y Luxómetro utilizado	197
Anexo 3. Definiciones relacionadas a Incendio, Evacuación y Emergencia	200
Anexo 4. Plano de Evacuación del Establecimiento	201
Anexo 5. Carteles Informativos del Plan de Emergencia del Establecimiento	204
Anexo 6. Criterios para la identificación de Factores de Riesgos en Ergonomía	205
Anexo 7. Imágenes del Relevamiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad en el Establecimiento conforme a la CTM-004	213

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica del Establecimiento	11
<b>Figura 2.</b> Plano Planta Baja (Producción y Administración)	12
<b>Figura 3.</b> Plano Planta Alta (Administración) y Entrepiso (Producción)	13
<b>Figura 4.</b> Puntos de Medición de Ruido - Planta Baja Establecimiento	22
<b>Figura 5.</b> Punto de Medición de Ruido - Planta Alta Establecimiento	23
<b>Figura 6.</b> Puntos de Muestreo de medición de iluminación - Planta Baja Establecimiento	32
<b>Figura 7.</b> Puntos de Muestreo de medición de iluminación - Planta Alta y Entrepiso Establecimiento	33
<b>Figura 8.</b> Punto de Muestreo 1 (medición de iluminación)	34
<b>Figura 9.</b> Funcionamiento de las luminarias del Establecimiento durante las mediciones de iluminación	41
<b>Figura 10.</b> Iluminancia en ambientes pequeños del Establecimiento	42
<b>Figura 11.</b> Dimensiones de los locales del Sector de Producción del Establecimiento	49
<b>Figura 12.</b> Ficha Técnica de la luminaria empleada para los cálculos de iluminación en ambos Locales	50
<b>Figura 13.</b> Factores de Utilización para los cálculos de iluminación en ambos Locales	51
<b>Figura 14.</b> Distribución final de las luminarias de los locales del Sector de Producción del Establecimiento	53
<b>Figura 15.</b> Estación de aire comprimido del Establecimiento	56
<b>Figura 16.</b> Superficies de Piso: Planta Baja (Prod.) y Planta Baja (Adm.)	71
<b>Figura 17.</b> Superficies de Piso: Planta Alta (Adm.) y Entrepiso (Prod.)	72
<b>Figura 18.</b> Diagrama de actuación ante una emergencia en el Establecimiento	79
<b>Figura 19.</b> Medición del ángulo del brazo	106
<b>Figura 20.</b> Medición del ángulo del brazo en el caso de estudio	107
<b>Figura 21.</b> Modificación de la puntuación del brazo	108
<b>Figura 22.</b> Medición del ángulo del antebrazo	108
<b>Figura 23.</b> Medición del ángulo del antebrazo en el caso de estudio	109
<b>Figura 24.</b> Modificación de la puntuación del antebrazo	109
<b>Figura 25.</b> Medición del ángulo de la muñeca	110
<b>Figura 26.</b> Medición del ángulo de la muñeca en el caso de estudio	110
<b>Figura 27.</b> Modificación de la puntuación de la muñeca	111
<b>Figura 28.</b> Puntuación del giro de la muñeca	112
<b>Figura 29.</b> Medición del ángulo del cuello	112
<b>Figura 30.</b> Medición del ángulo del cuello en el caso de estudio	113
<b>Figura 31.</b> Modificación de la puntuación del cuello	114
<b>Figura 32.</b> Medición del ángulo del tronco	114
<b>Figura 33.</b> Medición del ángulo del tronco en el caso de estudio	115



<b>Figura 34.</b> Modificación de la puntuación del tronco	116
<b>Figura 35.</b> Puntuación de las piernas	116
<b>Figura 36.</b> Puntuación de las piernas en el caso de estudio	117
<b>Figura 37.</b> Puente Grúa Reticulado	127
<b>Figura 38.</b> Estación de Aire Comprimido	128
<b>Figura 39.</b> Líneas de conducción y puntos de toma de aire comprimido	131
<b>Figura 40.</b> Cortadora automática de doble cabezal	134
<b>Figura 41.</b> Cortadora de un cabezal	135
<b>Figura 42.</b> Centro de Mecanizado CNC	137
<b>Figura 43.</b> Copiadora Neumática	138
<b>Figura 44.</b> Prensa Neumática	139
<b>Figura 45.</b> Elevador de Cargas	140
<b>Figura 46.</b> Taladro de Columna	142
<b>Figura 47.</b> Esmeriladora de Banco	143
<b>Figura 48.</b> Señales de Prohibición	175
<b>Figura 49.</b> Señales de Advertencia	176
<b>Figura 50.</b> Señales de Obligación	177
<b>Figura 51.</b> Señales de Salvamento	179

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Personal del Establecimiento	13
<b>Tabla 2.</b> Valores de las mediciones de ruido en los Puntos de Medición, referidos al Lugar de Trabajo	25
<b>Tabla 3.</b> Valores de las mediciones de ruido en el Punto de Medición, referido al Puesto de Trabajo	26
<b>Tabla 4.</b> Valores límites legales para el ruido	27
<b>Tabla 5.</b> Características y dimensiones de los Puntos de Muestreo de medición de iluminación	36
<b>Tabla 6.</b> Número mínimo de puntos de medición e intensidad media de iluminación para las diversas clases de tarea visual de los Puntos de Muestreo	37
<b>Tabla 7.</b> Valores de iluminancia de la medición vespertina realizada en el Establecimiento	38
<b>Tabla 8.</b> Valores de iluminancia de la medición nocturna realizada en el Establecimiento	40
<b>Tabla 9.</b> Características de las luminarias de los locales del Sector de Producción del Establecimiento	52
<b>Tabla 10.</b> Balance de Superficies del Establecimiento	55
<b>Tabla 11.</b> Características Constructivas del Establecimiento	55
<b>Tabla 12.</b> Caracterización de los Factores Propios de las Instalaciones del Establecimiento	57
<b>Tabla 13.</b> Caracterización de los Factores de Protección del Establecimiento	60
<b>Tabla 14.</b> Evaluación de la existencia de una brigada interna contra incendio en el Establecimiento	60
<b>Tabla 15.</b> Evaluación cualitativa de Riesgo de Incendio	61
<b>Tabla 16.</b> Niveles de Riesgo de Incendio, según actividad predominante y combustión de materiales	62
<b>Tabla 17.</b> Cálculo de la Carga de Fuego (Fuego Clase A) del Sector de Incendio	63
<b>Tabla 18.</b> Cálculo de la Carga de Fuego (Fuego Clase B) del Sector de Incendio	65
<b>Tabla 19.</b> Potencial Extintor (Combustibles Clase A) del Sector de Incendio	65
<b>Tabla 20.</b> Potencial Extintor (Combustibles Clase B) del Sector de Incendio	66
<b>Tabla 21.</b> Potenciales extintores requeridos y existentes en el Establecimiento	66
<b>Tabla 22.</b> Resistencia al Fuego del Sector de Incendio	67
<b>Tabla 23.</b> Resistencia al Fuego, según el material y espesor de los muros perimetrales del Sector de Incendio	67
<b>Tabla 24.</b> Condiciones específicas de protección contra incendios en el Establecimiento	68
<b>Tabla 25.</b> Existencia de matafuegos por m <sup>2</sup> de superficie en los Sectores del Establecimiento	69
<b>Tabla 26.</b> Extintores portátiles existentes, requeridos y recomendados en el Establecimiento	69
<b>Tabla 27.</b> Factor de Ocupación de los Sectores del Establecimiento	70

---

<b>Tabla 28.</b> Cantidad de Ocupantes Ideales en los Sectores del Establecimiento	70
<b>Tabla 29.</b> Unidades de Anchos de Salida de los Sectores del Establecimiento y del pasillo en común S-03 / S-04	73
<b>Tabla 30.</b> Verificación de los Anchos de Salida y Anchos de Pasillo/Escalera de los Sectores del Establecimiento y del pasillo en común S-03 / S-04	74
<b>Tabla 31.</b> Verificación de Requisitos de los Medios de Escape del Establecimiento	75
<b>Tabla 32.</b> Tiempo de Evacuación de los Sectores del Establecimiento	77
<b>Tabla 33.</b> Análisis de las Señalizaciones del Establecimiento, con respecto a Incendio y Evacuación	77
<b>Tabla 34.</b> Personal designado para cumplir los Roles Particulares de Emergencia en el Establecimiento	80
<b>Tabla 35.</b> Escala de Borg	88
<b>Tabla 36.</b> Puntuación a través de la Escala de Borg de las acciones técnicas con esfuerzos musculares (ambas extremidades) de las 4 tareas analizadas	89
<b>Tabla 37.</b> Esfuerzo ponderado por el tiempo (ambas extremidades) de la Tarea 1	89
<b>Tabla 38.</b> Esfuerzo ponderado por el tiempo (ambas extremidades) de la Tarea 2	90
<b>Tabla 39.</b> Esfuerzo ponderado por el tiempo (ambas extremidades) de la Tarea 3	90
<b>Tabla 40.</b> Esfuerzo ponderado por el tiempo (ambas extremidades) de la Tarea 4	90
<b>Tabla 41.</b> Resultados para el Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo, de la Planilla 2 E; de las 4 tareas analizadas	91
<b>Tabla 42.</b> Aceleración de las herramientas y el tiempo máximo que se deben usar las mismas para que no pasen el límite de exposición permitido	92
<b>Tabla 43.</b> Puntuación del brazo	107
<b>Tabla 44.</b> Modificación de la puntuación del brazo	108
<b>Tabla 45.</b> Puntuación del antebrazo	109
<b>Tabla 46.</b> Modificación de la puntuación del antebrazo	110
<b>Tabla 47.</b> Puntuación de la muñeca	111
<b>Tabla 48.</b> Modificación de la puntuación de la muñeca	111
<b>Tabla 49.</b> Puntuación del giro de la muñeca	112
<b>Tabla 50.</b> Puntuación del cuello	113
<b>Tabla 51.</b> Modificación de la puntuación del cuello	114
<b>Tabla 52.</b> Puntuación del tronco	115
<b>Tabla 53.</b> Modificación de la puntuación del tronco	116
<b>Tabla 54.</b> Puntuación de las piernas	117
<b>Tabla 55.</b> Puntuación del Grupo A	118
<b>Tabla 56.</b> Puntuación del Grupo B	119
<b>Tabla 57.</b> Puntuación por tipo de actividad	119
<b>Tabla 58.</b> Puntuación por carga o fuerzas ejercidas	120
<b>Tabla 59.</b> Puntuación Final RULA	121

---

<b>Tabla 60.</b> Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	121
<b>Tabla 61.</b> Check List CTM-004 de las Instalaciones Eléctricas del Establecimiento	124
<b>Tabla 62.</b> Estimador de Niveles de Riesgo	146
<b>Tabla 63.</b> Plan de Control basado en el Riesgo	147
<b>Tabla 64.</b> Matriz de Riesgos Laborales del Establecimiento	148
<b>Tabla 65.</b> Cronograma Anual de Capacitación del Establecimiento	159
<b>Tabla 66.</b> Áreas, frecuencia y responsable de las Inspecciones de Seguridad del Establecimiento	163
<b>Tabla 67.</b> Modelo de registro de Estadística de Siniestralidad del Establecimiento	169
<b>Tabla 68.</b> Colores, significados e indicaciones de las Señales de Seguridad	174
<b>Tabla 69.</b> Combinación entre colores de seguridad, de contraste y de los símbolos de las Señales de Seguridad	174

## 1. INTRODUCCIÓN

Las aberturas de aluminio son un rubro clave del sector de la construcción debido a la importancia que tienen las fachadas en la expresión arquitectónica y en la percepción de valor de los desarrollos edilicios, el complejo desarrollo de ingeniería, diseño, fabricación y servicio que implican, las múltiples prestaciones de confort y seguridad que abarcan, así como por la fuerte incidencia en las inversiones edilicias.

Además, dicho rubro conlleva la cadena de integración de valor más extensa de la industria, abarcando la extrusión, la elaboración de vidrio plano y DVH, la fabricación de herrajes y selladores, así como el acabado superficial, armado e instalación de carpinterías.

La fabricación de aberturas de aluminio de última generación se caracteriza por la rapidez con que se llega a los productos terminados. Por esto, en poco tiempo, esta actividad se posicionó por sobre los otros tipos de fabricación de aberturas.

En estos tiempos se observa que la demanda de estas aberturas aumenta en forma vertiginosa, lo que lleva a que sea necesario optimizar el sistema de producción.

La forma de hacerlo es mediante la mejora de los recursos que intervienen, que son: los trabajadores, las máquinas y los procesos productivos. Es por ello que en este trabajo se referirá a la evaluación y prevención de riesgos laborales, principalmente en el sector de producción del Establecimiento en estudio.

De esta manera se mejoran las condiciones en que operan los trabajadores, se eliminan las fuentes de accidentes y enfermedades profesionales, se dignifica el trabajo, etc. Esto trae aparejado un medio laboral confortable, fiable, responsable y seguro, además de las mejoras en la producción.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos Generales**

- Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, durante el cursado de las distintas asignaturas de la Carrera de la Especialización.
- Realizar un relevamiento completo del Establecimiento analizado, a fin de conocer su funcionamiento.
- Verificar el grado de cumplimiento de las normativas vigentes del Establecimiento analizado.
- Realizar un diagnóstico e inferir un Programa de Prevención de Riesgos Laborales del Establecimiento.

### **2.1 Objetivos Específicos**

- Evaluar el nivel de ruido ambiental existente en el Establecimiento, compararlos con niveles máximos exigidos por la normativa vigente y tomar las medidas necesarias para evitar que los trabajadores estén expuestos a niveles de ruido que pongan en riesgo su salud.
- Evaluar el nivel de iluminación existente en el Establecimiento, compararlos con niveles máximos exigidos por la normativa vigente y determinar un sistema apropiado de iluminación normal para el Sector de Producción.
- Realizar un estudio de seguridad sobre las condiciones reales y actuales con las que cuenta el Establecimiento, referidas a incendio y evacuación; con la intención de verificar el estado de cumplimiento con respecto a las normativas vigentes y establecer recomendaciones o acciones correctivas de los incumplimientos.
- Realizar un análisis y valoración ergonómica del puesto de trabajo “preensamblado de hojas de aberturas de aluminio”, con el fin de establecer medidas correctivas y/o preventivas para proteger la salud del trabajador.
- Identificar riesgos mecánicos y eléctricos en el Establecimiento y establecer recomendaciones o acciones correctivas de los mismos.
- Realizar una evaluación de riesgos laborales del Establecimiento, que permita generar una matriz de riesgos y establecer medidas y/o controles preventivos de los mismos.
- Elaborar un Programa de Prevención de Riesgos Laborales del Establecimiento.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO EN ESTUDIO

#### 3.1 Tipo de Actividad

El establecimiento donde se desarrolló el Trabajo Integrador Final de la carrera, es una Fábrica de Aberturas de Aluminio.

Las actividades del Establecimiento se basan en la fabricación principalmente de aberturas de aluminio (ventanas y puertas corredizas, ventanas y puertas batientes, ventanas proyectantes, banderolas, oscilobatientes, y desplazables, ventiluces, paños fijos, frente de placard, entre otros) con perfilerías ALUAR, HYDRO y GIESSE; y secundariamente aberturas de pvc (de abrir, oscilobatiente, banderola, corrediza, paño fijo, proyectante, corrediza-oscilobatiente, entre otros) con perfilería VEKA. En la fabricación de ambas aberturas se emplean vidrios proporcionados por VASA (Vidriería Argentina S.A.).

#### 3.2 Localización

El Establecimiento se encuentra ubicado en el Parque Industrial de la Capital de la Provincia de Salta (Zona Sudeste). Limita al Norte y al Sur con establecimientos vecinos del mencionado Parque Industrial, al Este con la Av. Circunvalación Este y al Oeste con la Av. Rodríguez Durañona (Figura 1).



Figura 1. Ubicación geográfica del Establecimiento

#### 3.3 Condiciones Edilicias

El Establecimiento tiene una superficie total construida de **2002,00 m<sup>2</sup>**. El mismo consta de dos Sectores Principales: Producción (planta baja y entrepiso) y Administración (planta baja y planta alta). Ambos sectores están intercomunicados (Figuras 2 y 3).

Al Establecimiento se ingresa por un acceso principal lateral (acceso sur), tanto el personal administrativo como el de producción. El personal administrativo dispone para subir a las oficinas de planta alta de una escalera principal. En el sector de producción, existe un entrepiso (almacenamiento de accesorios e insumos); también con escalera principal.

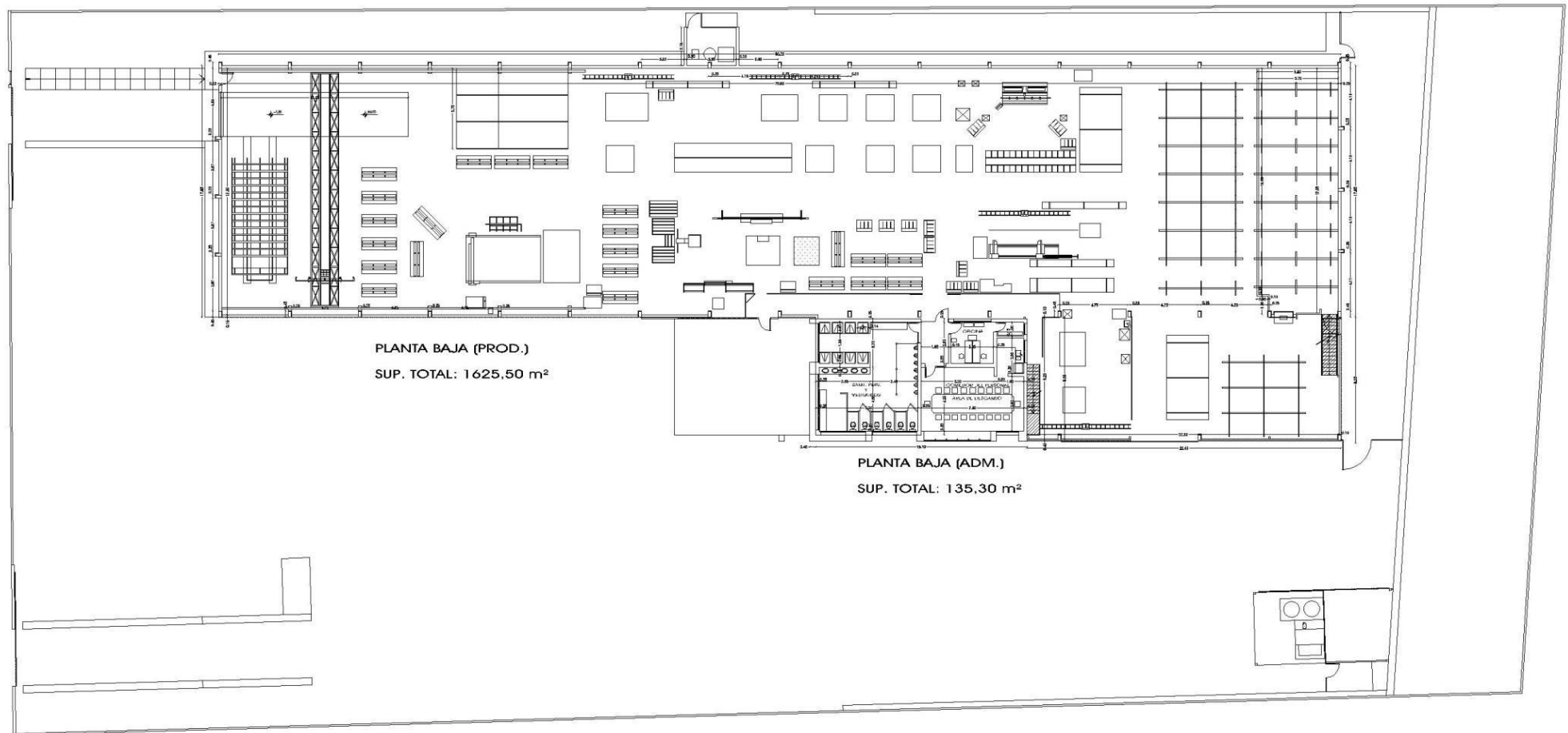


Figura 2. Plano Planta Baja (Producción y Administración)



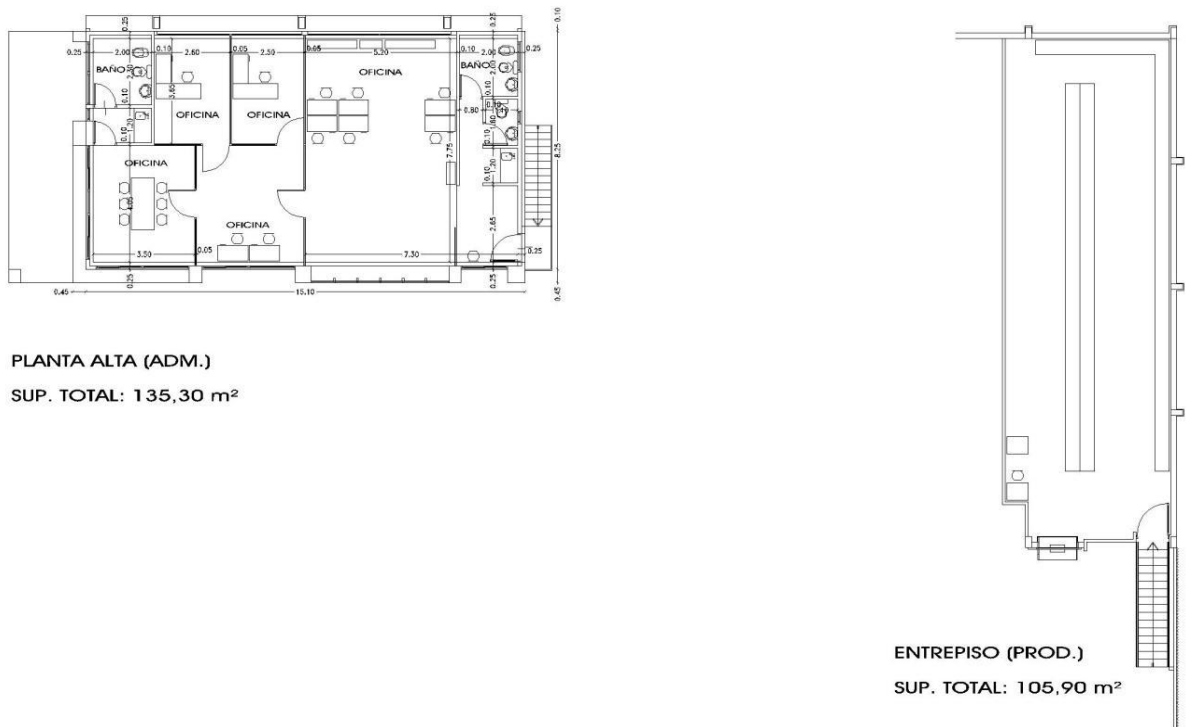


Figura 3. Plano Planta Alta (Administración) y Entrepiso (Producción)

### 3.4 Estructura Organizacional y Trabajadores Equivalentes

La Empresa posee en el Establecimiento, personal administrativo y de producción (Tabla 1).

Tabla 1. Personal del Establecimiento

	Mañana	Tarde
<b>Personal Administrativo</b>	<b>11</b>	<b>-</b>
<b>Personal de Producción</b>	<b>22</b>	<b>12</b>
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>12</b>

#### Nomina del Personal:

##### Administración:

- Gerente General
- Jefe de Planta
- Jefe de Logística
- Asistente de Programa
- Asistente de Logística
- Jefe de Depósito
- Asistente Técnico
- Jefe de Compras
- Jefe Técnico

- Asistente Técnico
- Asistente de Producción

#### **Producción:**

- Supervisor de Operarios (2)
- Operarios (32); distribuidos en las 11 Secciones del Sector de Producción del Establecimiento:
  1. Descarga, almacenaje y distribución de vidrios - Carga de producto terminado.
  2. Almacenaje de producto terminado.
  3. Corte, pulido y lavado de vidrios.
  4. Montaje, control de calidad y embalaje de productos.
  5. DVH (doble vidriado hermético).
  6. Corte y matrizado de aluminio.
  7. Almacenaje de aluminio.
  8. Almacenaje de aluminio.
  9. Corte y matrizado de PVC - Montaje, control de calidad y embalaje de productos.
  10. Almacenaje de aluminio y PVC.
  11. Almacenaje de insumos.

#### **Turnos Habituales de Trabajo:**

**Administración:** 1 Turno (Lunes a Viernes: 8:00 hs – 17:00 hs).

**Producción:** 2 Turnos (Lunes: 7:00 hs – 15:00 hs y 15:00 hs – 23:00 hs; Martes, Miércoles, Jueves y Viernes: 7:00 hs – 15:00 hs y 15:00 hs – 23:00 hs).

#### **Trabajadores Equivalentes:**

- Trabajadores dedicados a tareas de producción: 34 trabajadores (se toma el 100%).
- Trabajadores dedicados a tareas administrativas: 11 trabajadores (se toma el 50%).
- **Trabajadores equivalentes: 39,5 trabajadores.**

#### **Servicio de Medicina del Trabajo:**

A los efectos del cumplimiento del **Artículo 7**, del **Decreto 1338/96**:

*“Los empleadores deberán disponer de la asignación de horas-médico semanales en el establecimiento, en función del número de trabajadores equivalentes”, y*

*“Para los establecimientos de menos de CIENTO CINCUENTA Y UN (151) trabajadores equivalentes, la asignación de horas-médico semanales en planta es voluntaria, excepto que por el tipo de riesgo, la autoridad competente disponga lo contrario”;*

Se determina que en el Establecimiento, el empleador no tendrá la obligación de cumplir con horas-médico semanales de Servicio de Medicina del Trabajo; ya que el número de trabajadores equivalentes en el Establecimiento (39,5), es considerablemente menor a lo que la ley establece como obligatorio para dicho servicio.

#### **Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo:**

A los efectos del cumplimiento del **Artículo 12**, del **Decreto 1338/96**:

*“Los empleadores deberán disponer de la asignación de horas-profesional mensuales en el establecimiento en función del número de trabajadores equivalentes y de los riesgos de la*

*actividad, definida según la obligación de cumplimiento de los distintos capítulos del Anexo I del Decreto N° 351/79”*

Se determina que en el Establecimiento, el empleador tendrá la obligación de cumplir con OCHO (8) horas-profesional mensuales de Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, de acuerdo al número de trabajadores equivalentes (39,5) y de los riesgos de la actividad (Categoría B - Art. 12 Dec. 1338/96) en el Establecimiento.

La Empresa no posee en el Establecimiento Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

### **3.5 Características de una abertura de aluminio y Mercado Competidor**

#### **Definición de una abertura de aluminio:**

Una abertura de aluminio es un sistema formado por distintos elementos con funciones definidas:

- **Perfiles de aluminio.** Determinan la funcionalidad y el desempeño respecto a la hermeticidad, a la vez que marcan las líneas distintivas de su aspecto estético.
- **Vidrios.** Constituyen el material de cierre. Permiten la aislación acústica y térmica, y proporcionan iluminación en los ambientes.
- **Accesorios.** Efectúan el funcionamiento de la abertura (deslizamiento, giro, apertura), la hermeticidad de la misma, la fijación de los vidrios y la correcta terminación del conjunto.

#### **Características de una abertura de aluminio:**

- **Versatilidad de diseños.** La diversidad de formas y tamaños que puede obtenerse mediante la extrusión de aluminio permite realizar una amplísima variedad de diseños específicos destinados a fabricar aberturas de aluminio aptas para adaptarse a todas las necesidades, cualquiera sea la complejidad del tipo de obra o proyecto a que irán destinadas.
- **Disponibilidad de perfiles.** Actualmente existe una gran variedad de líneas estándar de perfiles, o sea de libre disponibilidad, ofrecidos por las principales empresas extrusoras, que permiten cubrir desde las más elementales necesidades de las aberturas para viviendas de interés social hasta las de los edificios más lujosos o monumentales, que requieren las de más alto nivel de prestación.
- **Disponibilidad de accesorios.** En un cerramiento de aluminio los perfiles constituyen la base que da sustento al conjunto: sus diseños determinan el comportamiento funcional y el desempeño, a la vez que marcan las líneas distintivas del aspecto estético. Sin embargo, son los accesorios los responsables de conformar los marcos y las hojas mediante elementos de armado. Son además los encargados del buen funcionamiento del cerramiento, es decir su apertura y cierre a través de deslizamiento, giro, etc. y de proveer la hermeticidad de las juntas entre marcos y hojas.
- **Facilidad de armado.** Obtener un buen cerramiento de aluminio implica contar con un buen diseño de perfiles y accesorios que se deben armar en forma correcta para obtener el producto final. La importancia de la facilidad de armado de la abertura de aluminio es por tanto fundamental, tanto en el aspecto técnico como en el económico. En la plaza, el carpintero dispone de gran variedad de equipos para el armado de las aberturas, tanto nacionales como extranjeros. Los mismos cubren una amplia gama de alternativas, desde simples cortadoras de perfiles y punzonadoras manuales de bajo costo para pequeños talleres, hasta sofisticados equipos automáticos para producciones en gran serie.
- **Alta resistencia mecánica.** Los cerramientos se hallan sometidos, entre otros, a esfuerzos derivados de la acción del viento, especialmente aquellos que irán ubicados a

gran altura. La aleación 6063 T6, junto con un buen diseño geométrico de los perfiles, asegura el cumplimiento de las exigencias de rigidez y resistencia necesarias para obtener el buen funcionamiento de los mismos.

- **Mantenimiento nulo.** Los cerramientos de aluminio no se corroen ni deterioran frente a la acción atmosférica, especialmente si los perfiles se encuentran anodizados o pintados. Por lo tanto resisten su larga vida útil sin necesidad de mantenimiento. Esta importante ventaja muchas veces suele no ser apreciada en el momento de la elección de una carpintería, pero resulta de fundamental importancia económica a largo plazo, cuando se compara con otros materiales que requieren repintados frecuentes para mantener la protección y el aspecto estético de los mismos.
- **Variedad de terminaciones superficiales.** Los perfiles de aluminio destinados a la construcción pueden ser utilizados en su estado natural o preferentemente con terminaciones obtenidas por pintado con recubrimientos orgánicos termoendurecibles o por anodizado natural o color. Estas terminaciones permiten una gran variedad de opciones según sea la índole de la obra y sus exigencias estéticas.
- **Hermeticidad y estanquidad.** Los diseños de perfiles para aberturas de aluminio permiten la fácil colocación de diferentes accesorios para obtener altos niveles de hermeticidad al aire y estanquidad al agua de lluvia. Estos elementos deberán elegirse para adecuarse a las necesidades de cada línea y a la performance deseada de cada abertura. Se puede entonces afirmar que una buena abertura de aluminio permite lograr muy altos niveles de hermeticidad y estanquidad, siendo estos excelentes en los cerramientos de alta prestación.
- **Posibilidad de utilización de RPT y DVH.** La utilización de perfiles con rotura de puente térmico (RPT) junto con el doble vidriado hermético (DVH) brinda una mejora sustancial de las características de aislación térmica y acústica de las aberturas, lo que implica obtener una prestación más eficiente y un importante ahorro de energía para calefaccionar o refrigerar los ambientes expuestos a la intemperie.

#### **Competidores Directos:**

Son todas las empresas fabricantes de aberturas de aluminio. Pueden ser grandes, medianas o pequeños talleres de carpintería, dependiendo de su capacidad de producción.

En cada categoría, se observan ciertos aspectos característicos. Las grandes empresas destinan sus productos estándares a importantes obras edilicias y locales mayoristas mediante complejas redes de distribuidores. Los pequeños talleres y las empresas medianas se encargan de proyectos chicos, fabricando aberturas a medida y brindando servicio y asesoramiento en obra.

#### **Competidores Indirectos:**

- **Aberturas de Madera.** Son realizadas con materiales nobles y en forma artesanal. El mantenimiento es necesario para resistir las inclemencias del tiempo. Actualmente, se les está incorporando nueva tecnología en herrajes y sistemas de cierre para mejorar su utilidad. Después de las de aluminio, son las más vendidas en el país pero su participación en el mercado es cada vez menor debido a las destacadas propiedades del aluminio y el PVC y debido, también a su elevado precio.
- **Aberturas de PVC.** En su mayoría son importadas, con buena hermeticidad y terminación. Su costo es relativamente menor al de las aberturas de aluminio. Han llegado a ocupar el 7 % del mercado de aberturas y le hacen la competencia a los productos de aluminio. En otros mercados, como el Europeo Occidental y el

Norteamericano, ya ocupan la segunda posición en participación después de las de Aluminio.

- **Aberturas de Hierro.** Son las más económicas. Se están desplazando paulatinamente, ya que requieren mayor mantenimiento y esto las hace, finalmente, más costosas. Es importante en este tipo de aberturas que el espesor no sea muy delgado, ya que si ésta no se mantiene periódicamente, se pueden deteriorar en poco tiempo.

### 3.6 Tipologías de una abertura de aluminio y Proceso Productivo

#### Tipologías de una abertura de aluminio:

Según el tipo de apertura, las aberturas pueden ser:

- **De paños fijos:** Consiste de un bastidor en el cual se insertan los vidrios fijos.
- **Ventana/puerta corrediza:** Con una hoja que corre sobre la otra de manera horizontal. Esta es la tipología más utilizada. De acuerdo al lugar donde se vaya a emplear, la puerta-ventana puede llevar varias hojas sobre la misma guía, permitiendo tener un espacio completamente libre, permitiendo un contacto directo con el exterior.
- **Puerta/ventana de abrir:** Se abre 100% de forma lateral. Las puertas, generalmente son sin umbral y pueden combinarse con algún otro tipo, como ventana de abrir o paño fijo, formando puerta y media o bien una portada residencial.
- **Ventana oscilo-batiente:** Rotación sobre un eje vertical lateral combinado con rotación sobre un eje horizontal inferior, ambos hacia el interior.
- **Ventana banderola:** Rotación sobre su eje horizontal inferior, hacia el interior.
- **Ventana proyectante:** Con apertura inferior hacia el exterior y un brazo de empuje.
- **Ventana desplazable:** Rotación sobre un eje horizontal desplazable y traslación vertical, hacia el exterior.
- **Ventiluz:** Rotación sobre su eje horizontal superior, hacia el exterior.

#### Proceso Productivo:

##### **Aberturas de aluminio:**

1. **Selección de Perfiles.** En primer lugar se clasifican y seleccionan los perfiles a utilizar en la composición del armado de la estructura.
2. **Corte de perfiles.** Se procede al corte de los distintos perfiles intervinientes en el armado de la abertura que, mediante la utilización de un software de apoyo, se logra una optimización lineal de perfiles, para lograr el aprovechamiento al máximo del mismo.  
Maquinarias intervinientes:
  - Cortadora de un cabezal
  - Cortadora automática de doble cabezal
3. **Mecanizado de perfiles.** El proceso de mecanizado de perfiles consiste en hacer calados en el perfil, por donde pasaran accesorios, burletes, tornillos para el armado o simplemente calado de aluminio para encastrar con otro perfil.  
Maquinarias intervinientes:
  - Centro de mecanizado CNC
  - Prensa neumática
  - Punzonadora manual

4. **Copiado de perfiles.** Para el mecanizado de ciertos perfiles existe la máquina copiadora que complementa los mecanizados de perfiles, realizando trabajos como: bocallaves, agujeros para cerraduras, agujeros para alojamiento de ruedas de mosquiteros, tiradores de plástico, entre muchas opciones.  
Maquinarias intervinientes:  
- Copiadora neumática
5. **Preparado de perfiles para su armado.** Luego de haber finalizado el proceso de mecanizado de perfiles se procede a la preparación de los mismos para su posterior armado:
- **Colocación de burletes y felpas:** Para que las aberturas logren obtener óptima funcionalidad y/o estanqueidad, se las debe aislar del agua y viento; los perfiles vienen provistos de canales para la colocación de los mismos. Para cada línea existe un tipo de felpa y burlete.
  - **Colocación de herrajes:** A los perfiles se le agregan accesorios de movimiento y seguridad como ser bisagras, accesorios tiradores, cierres laterales, cerraduras, rodamientos y tantos otros como el sistema a realizar lo requiera.  
Herramientas intervinientes:  
- Taladro de pistola neumático  
- Atornillador de pistola neumático
  - **Colocación de escuadras:** Luego de la preparación final se procede al armado general de las aberturas. Por medio de escuadras, se logra el encuadre (dimensionado correcto en la parte inferior y superior) de la abertura, armando los marcos u hojas según la tipología a armar.  
Herramientas intervinientes:  
- Taladro de pistola neumático  
- Atornillador de pistola neumático
  - **Armado de mosquitero:** existen métodos que minimizan los tiempos de armado de los mismos, se puede realizar mediante una engrapadora de escuadras.  
Maquinarias y herramientas intervinientes:  
- Ensambladora de mosquiteros  
- Taladro de pistola neumático  
- Atornillador de pistola neumático
6. **Corte de vidrios.** El proceso de cortes de vidrio es un punto fundamental a la hora de producir aberturas de aluminio. Existen varios tipos de vidrios que pueden ser manipulados en la fábrica:
- **Vidrio Float:** El vidrio float es un cristal plano transparente libre de distorsión, tiene sus caras planas y paralelas y de espesor constante. Puede colorearse o revestirse reflectivamente para evitar el ingreso de calor solar radiante o para evitar la excesiva luminosidad.
  - **Vidrios laminados:** El vidrio laminado es considerado un vidrio de seguridad y de protección, de seguridad porque en caso de rotura no causa daño o heridas a las personas y protección porque en caso de rotura accidental o intencional es difícil traspasarlo, esto se debe a que contiene una lámina de PVB (polivinilo de butiral), está ubicada en medio de las dos láminas de vidrio, es una capa adherente que en caso de rotura retiene todos los pedazos de vidrio.
  - **DVH o Doble Vidriado Hermético:** El DVH es un producto compuesto por una cámara de aire estacada, encerrada entre dos vidrios. La cámara de aire reduce la transferencia de calor entre interior y exterior mientras que una correcta

selección de vidrios permite no sólo reducir el ingreso de energía solar radiante sino reducir significativamente el ingreso de ruidos.

Maquinarias intervinientes:

- Clasificador de vidrios hidroneumático
- Puente grúa reticulado
- Mesa de corte automática para vidrios
- Mesa de corte basculante para vidrios
- Lijadora de vidrios de bandas cruzadas
- Lavadora vertical para vidrios
- Mini prensa con mesa basculante para DVH

7. **Colocación de vidrios y armado final.** Una vez obtenidos todos los cortes de vidrios se procede al armado final de las hojas con los vidrios, con la ayuda de los burletes de goma se sujetan los vidrios a las hojas de aluminio, y en caso de que sea necesario se agrega sellador de silicona para su correcta impermeabilización. Por último, se controla el funcionamiento de apertura y cierre del marco y la hoja, de la abertura.

### **Aberturas de PVC:**

Estas aberturas son producidas en menor proporción en el Establecimiento (3 % de la producción), sin embargo no dejan de ser importantes con respecto a los riesgos laborales inherentes de su fabricación. A continuación se describe a de manera resumida el proceso productivo de las mismas:

- **Corte.** Se cortan a medida los perfiles de PVC, gestionado por un programa de producción y gestión. A la vez, también se cortan los refuerzos de acero galvanizados que se incorporan en el alma del perfil de PVC y se unen a los mismos mediante tornillos auto-taladrantes.

Maquinarias y herramientas intervinientes:

- Cortadora de un cabezal
- Cortadora automática de doble cabezal
- Taladro de pistola neumático
- Atornillador de pistola neumático

- **Mecanización.** Una vez reforzados los perfiles de PVC, se procede a la mecanización de los mismos realizando las ranuras correspondientes para el alojamiento de herrajes y los desagües (que servirán para desaguar y descomprimir para una buena ventilación).

Maquinarias intervinientes:

- Copiadora y cremonera

- **Ensamblaje.** Se ensamblan los perfiles mediante soldadura térmica, garantizando una estanqueidad perfecta en las esquinas. Una vez soldado, se pasa a eliminar las rebabas integrales de las esquinas, tanto por el marco como por la hoja consiguiendo un acabado estético.

Maquinarias intervinientes:

- Soldadora de un cabezal
- Máquina de limpieza manual de esquinas de PVC

- **Acabado.** Se colocan los herrajes correspondientes al tipo de abertura que se haya escogido. Por último, se cortan y colocan los listones que sujetan los cristales (cortados a medida previamente).

Maquinarias y herramientas intervinientes:

- Cortadora de un cabezal
- Taladro de pistola neumático
- Atornillador de pistola neumático

## 4. ANÁLISIS

### 4.1 Riesgo Físico: Ruido

#### 4.1.1 Introducción

Dentro de los agentes físicos que se consideran en la higiene industrial, uno de los más importantes debido a su existencia en gran número de industrias es el ruido. Se suele definir al ruido como un sonido no deseado.

Si tenemos en cuenta el extraordinario funcionamiento del oído humano y la importancia de las relaciones sociales de todo tipo, resalta la importancia de la conservación del mismo. El ruido constituye uno de los problemas a vencer en una sociedad desarrollada, ya que produce una progresiva pérdida de la capacidad auditiva del hombre.

Consideramos el ruido procedente de la maquinaria reseñada para los puestos de trabajos en el Establecimiento; proveniente del uso de herramientas manuales en momentos puntuales y de la maquinaria utilizada, ya sea por un inadecuado mantenimiento de las mismas o por el mismo rozamiento con los perfiles de aluminio, ruido propio de la labor estudiada.

El ruido en el lugar de trabajo se puede controlar y combatir, primero desde su fuente, segundo poniendo barreras entre la fuente y el operario y tercero protegiendo al trabajador.

En los Sectores de Producción, Oficina de Producción y Oficina de Administración, se realizarán las mediciones de ruido; ya que en los mismos se encuentran los operarios de producción, jefe de producción y empleados administrativos, todos ellos expuestos al ruido.

La medición de ruido del establecimiento se realizará respetando el Protocolo de Medición de Ruido en el Ambiente Laboral (Resolución SRT N° 85/2012).

#### 4.1.2 Protocolo de Medición de Ruido en el Ambiente Laboral

##### Tipos de Ruidos:

- **Ruido continuo:** Se considera continuo, cuando su nivel varía en función del tiempo lentamente, con fluctuaciones menores a 5 dB. Estos ruidos provienen de máquinas con cargas estables. Por ejemplo: motores eléctricos, bombas, etc.
- **Ruido intermitente:** es aquel cuya diferencia entre los valores máximos y mínimos de LpA o Lmax es superior o igual a 5 dB, variando el Lmax aleatoriamente a lo largo del tiempo. Por ejemplo: el accionar un taladro.
- **Ruido de impacto:** Se considera un ruido de impacto cuando varía en forma brusca dentro de un período muy corto de tiempo. Estará en un rango de 80 y 140 dBA. Por encima de los 140 dBA no se permitirá exposición sin protección auditiva, siempre considerando ponderación de decibeles C. Por ejemplo: golpe de una guillotina o prensa.

##### Características del Sonómetro Integrador:

##### **Ponderación de frecuencia 'A' y 'C':**

El equipamiento utilizado para la medición de ruido es un sonómetro integrador con ponderación de frecuencia 'A' y 'C', en el cual con ponderación 'A' la frecuencia de respuesta del medidor es similar a la respuesta del oído humano.

La 'ponderación 'A' se usa comúnmente para programas ambientales o de conservación del oído tales como pruebas reglamentarias de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos de América) y cumplimiento de las leyes.

La ponderación 'C' es empleada en aplicaciones donde conservar el oído no es factor; por ejemplo, en el diagnóstico de fallas en dispositivos eléctricos y mecánicos.



### **Tiempo de respuesta RÁPIDO/LENTO:**

El tiempo de respuesta aplicado RAPIDO (fast) o LENTA (slow) deberá establecerse según el tipo de información que se pretende analizar.

Se deberá seleccionar el modo LENTO (respuesta en 1 segundo) para vigilar una fuente de ruido que tenga un nivel de sonido razonablemente constante o para promediar niveles rápidamente cambiantes tal como los que puede percibir el oído humano en ese contexto.

A su vez, se deberá seleccionar el modo RÁPIDA (respuesta en 125 ms) para capturar picos de ruido y ruidos que ocurren rápidamente y que no resultan repetitivos en el tiempo total de análisis. Se aplica para establecer los picos de ruido que pueden producirse en forma discontinua.

### **Evaluación del Ruido:**

#### **Toma de muestras y lugares de medición:**

En el plano del Establecimiento, se asignaron los Puntos de Medición de Ruido de la siguiente manera (Figura 4 y 5):

#### **Lugar de Trabajo:**

- 7 Puntos de Medición en el Sector de Producción (del Punto 1 al 7, distribuidos en una cuadrícula)
- 1 Punto de Medición en el Sector de Producción (Punto 8)
- 1 Punto de Medición en el Sector de Oficina de Producción (Punto 9)
- 1 Punto de Medición en el Sector de Oficina de Administración (Punto 10)

En el Sector de Producción, se priorizaron esos Puntos de Medición, debido a que la extensión abarcada por los mismos cubría todas las mesas de trabajo y casi la totalidad de las máquinas empleadas por los operarios del Sector.

#### **Puesto de Trabajo:**

- 1 Punto de Medición en el Sector de Producción (Punto I, operario de cortadora de un cabezal)

En el Anexo 1 del presente trabajo, se observan imágenes de los Puntos de Medición de Ruido en el Establecimiento y del instrumento que se utilizó para hacer dichas mediciones en el mismo.

El Anexo V del Decreto N° 351/79, reglamentario de la Ley N° 19.587/72, establece lo siguiente: *El nivel de presión acústica se debe determinar por medio de un sonómetro o dosímetro que se ajusten, como mínimo, a los requisitos de la especificación de las normas nacionales o internacionales. El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta. La duración de la exposición no deberá exceder de los valores que se dan en la Tabla 1 del presente anexo.*

### **Lugar de Trabajo:**

Características de la Medición:

- Ruido Intermitente
- Respuesta lenta "Slow"
- Escala de Ponderación "A"

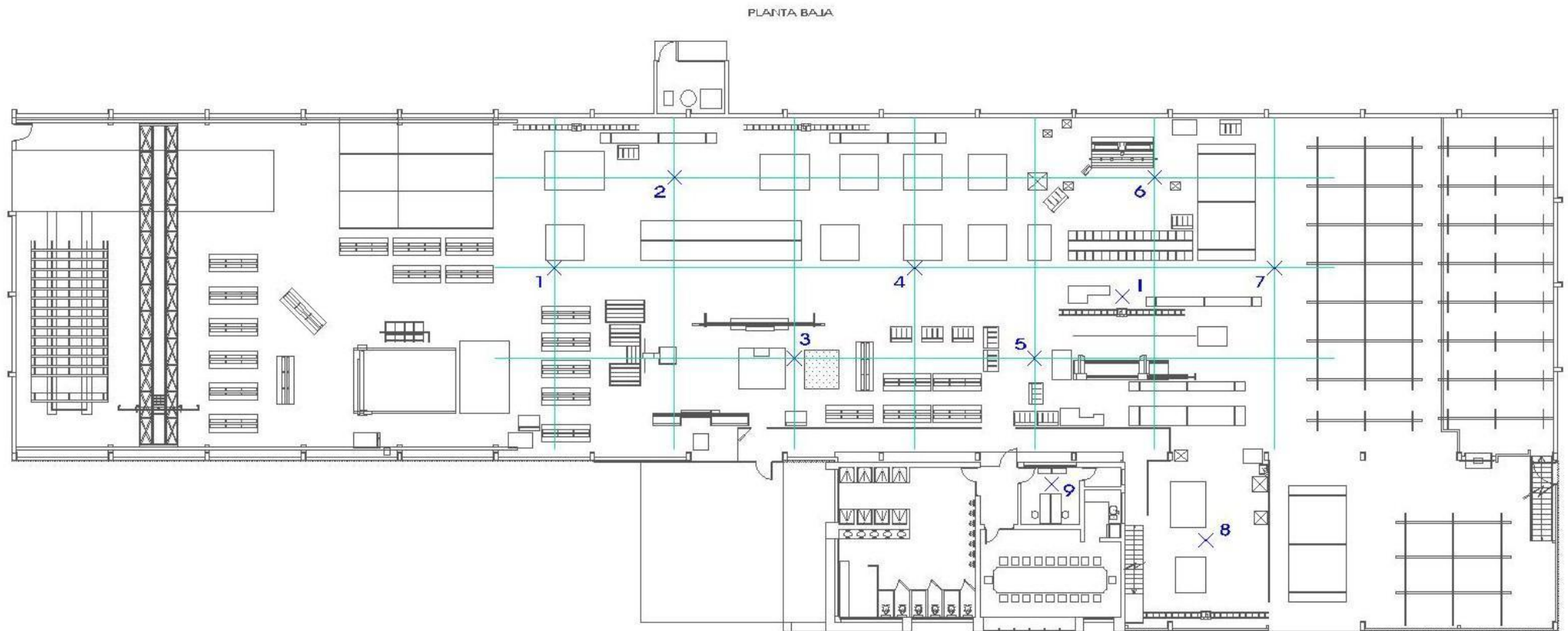


Figura 4. Puntos de Medición de Ruido - Planta Baja Establecimiento

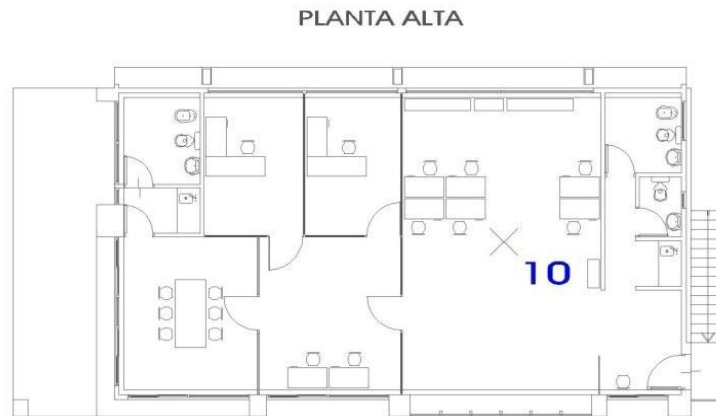


Figura 5. Punto de Medición de Ruido - Planta Alta Establecimiento

Para obtener el nivel de presión acústica, correspondiente a la jornada laboral completa referido al lugar de trabajo, primero se calculó para cada Punto de Medición el  $L_p$  (med) con sus correspondientes valores de medición de ruido. Para ello se empleó la siguiente ecuación:

$$L_p (\text{med}) = 10 \text{ Log } (1/n \sum 10^{(L_i/10)}) \quad (\text{Nivel de presión acústica medio})$$

En la Tabla 2, se observan para cada Punto de Medición, los valores de las 12 mediciones de ruido con tres repeticiones cada una y el  $L_p$  (med); medición realizada durante la jornada laboral del turno matutino del Establecimiento.

Luego se calculó el promedio de los  $L_p$  (med) mencionados:

$$L_p (\text{med}) = 10 \text{ Log } [(1/10) \times (10^{(77,69/10)} + 10^{(81,01/10)} + 10^{(77,97/10)} + 10^{(83,83/10)} + 10^{(83,74/10)} + 10^{(86,18/10)} + 10^{(77,61/10)} + 10^{(85,05/10)} + 10^{(68,87/10)} + 10^{(61,42/10)})] = 81,84 \text{ dBA}$$

Ratificando que  $NSCE = L_p$  (med):

$$NSCE = 10 \text{ Log } 1/8 \times 10^{(L_p (\text{med})/10)} \times 8 = L_p (\text{med})$$

Entonces, en la Planilla del Protocolo de Medición de Ruido en el Ambiente Laboral, se colocó como valor de nivel de presión acústica correspondiente a la jornada laboral completa referido al lugar de trabajo: 81,84 dBA.

Al verificar, con la Tabla 4 (Valores límites para el ruido - Tabla 1 del Anexo V, Decreto N° 351/79, Ley N° 19.587/72) el tiempo permitido a esta exposición de ruido diaria, se obtuvo que es de 16 horas; por lo tanto se ajusta a la legislación vigente durante la jornada laboral (85 dBA durante 8 hs.)

### **Puesto de Trabajo:**

Características de la Medición:

- Ruido de Impacto

- En los casos en que no se disponga de un medidor de impulso o impacto de acuerdo a la recomendación IEC R 179, la medición se puede hacer con un medidor de nivel sonoro común con la red de compensación A y respuesta rápida; pero se deberá sumar 10 dBA a la máxima lectura obtenida (Miyara, F.).

Para obtener el nivel pico de presión acústica, correspondiente a la jornada laboral completa referido al puesto de trabajo, se seleccionó el Li (máx) de los valores de medición de ruido reflejados en la Tabla 3.

En la Planilla del Protocolo de Medición de Ruido en el Ambiente Laboral, se colocó como valor de nivel pico de presión acústica referido anteriormente: 136,1 dBA (126,1 dba + 10 dBA).

Al verificar, con la Tabla 4 (Valores límites para el ruido - Tabla 1 del Anexo V, Decreto N° 351/79, Ley N° 19.587/72) el tiempo permitido a esta exposición de ruido diaria, se obtuvo que es de 0,22 segundos.

Al no poder ser medido el tiempo en que se extiende este nivel pico de presión acústica y el de los otros también debido a la falta del instrumento necesario, presenciando además que existen muchos otros niveles picos de presión acústica no medidos; se infirió que el tiempo de exposición a todos estos niveles picos de ruidos de impactos provocados por varias máquinas cercanas, no se ajusta a la legislación vigente. Por lo tanto, se debería utilizar protección auditiva permanente durante la jornada laboral.

Se recomienda usar protección auditiva de alta atenuación, además combinación de orejeras y tapones.

Al no poseer el sonómetro, empleado para hacer las mediciones de ruido en el Establecimiento, registro de mediciones en banda de octavas; no se pudo calcular el Nivel Efectivo (Nef) de ruido al que estaría expuesto el operario mediante el uso de los protectores auditivos, utilizando el Método de Banda de Octavas (que es el más efectivo).

Entonces, se utilizó el Método NRR:

Método NRR (Noise Reduction Rating = Grado de Reducción de Ruido)

Cuando es necesario, debido a la agresividad del ambiente sonoro, utilizar doble protección auditiva (tapones y orejeras); en este caso, se debe tomar al que presenta mayor tasa de reducción de ruido (NRR) para calcular el nivel de ruido efectivo (Sexto, L. F., 2012).

La ecuación a utilizar, es la siguiente:

$$Nef = \text{Desprotegido dBA} - (\text{NRR}-2) \quad [\text{dBA}]$$

Con los datos de Li (máx) medido y NRR de la protección auditiva seleccionada, se obtuvo el Nef:

- Protección Auditiva:
  - QUANTUM FOAM (NRR 32 dB - SNR 28 dB) Endoaural autoexpansible
  - L-360 P/CASCO (NRR 26 dB - SNR 32 dB) Modelo Casco
- Li (máx) = 136,1 dBA

$$Nef = 136,1 - (32-2) = 106,1 \text{ dBA}$$

Esto significa que, este operario que podía estar expuesto a 136 dBA durante 0,22 segundos diarios, ahora con protección auditiva combinada; puede estar expuesto a 106 dBA durante 3,75 minutos diarios, según Tabla 4.

Sin embargo, debido a que se infiere que el operador está expuesto a más de 3,75 minutos diarios al ruido de impacto, entonces los niveles de ruido en este puesto de trabajo no se ajustan a los valores límites requeridos legalmente durante la jornada laboral.

Tabla 2. Valores de las mediciones de ruido en los Puntos de Medición, referidos al Lugar de Trabajo

Pto Med	Sector	Lugar de Trabajo												Lp (med)			
		Med 1 (8.45 hs)	Med 2 (9.15 hs)	Med 3 (9.45 hs)	Med 4 (10.15 hs)	Med 5 (10.45hs)	Med 6 (11.15 hs)	Med 7 (11.45 hs)	Med 8 (12.15 hs)	Med 9 (12.45 hs)	Med 10 (13.15 hs)	Med 11 (13.45 hs)	Med 12 (14.15 hs)				
1	Producción	75.8	67.1	80.6	71.3	79.9	79.9	84.8	83.0	73.9	75.6	81.7	75.3	<b>77.69</b>			
		73.9	67.8	73.1	75.9	70.2	80.0	78.0	62.6	72.5	83.5	78.7	78.6				
		76.2	71.8	70.3	74.6	75.2	78.3	73.1	64.2	73.2	71.6	76.6	76.8				
2		Producción	73.1		70.8	76.1	77.6	79.0	77.0	67.0	65.9	72.7	76.0	71.8	<b>81.01</b>		
			87.7	63.9	85.1	71.1	77.1	78.6	72.9	68.8	66.3	73.9	75.8	63.3			
			75.4	74.9	84.8	74.9	73.4	78.5	74.1	70.9	68.0	93.6	77.1	77.0			
3			Producción	76.1	77.7	84.2	73.7	77.6	79.6	69.8	72.4	69.6	77.6	77.4	84.4	<b>77.97</b>	
				79.3	75.8	83.7	74.0	74.1	76.4	71.3	71.0	69.0	78.5	78.2	79.9		
				77.6	76.5	72.5	74.2	75.8	80.6	71.1	69.5	78.0	80.1	78.6	72.0		
4				Producción	79.0	83.7	71.7	72.3	94.9	78.2	77.5	66.0	76.4	93.6	77.0	73.6	<b>83.83</b>
						82.8	71.6	69.1	83.6	66.2	84.0	66.4	70.4	76.3	83.3	79.3	
					85.5	77.5	68.0	84.6	81.4	71.0		62.6	73.5	74.3	76.6		
5	Producción				77.7	75.2	65.8	91.3	95.0	67.7	74.3	70.4	76.2	76.7	92.4		<b>83.74</b>
					79.5	74.9	71.9	72.0	75.9	63.1	74.8	61.4		79.9	83.8	80.9	
					71.9	81.8	68.3	73.2	76.4	66.2	73.0	67.7	79.6	81.2	85.4	76.0	
6		Producción			76.7	83.1	67.3	94.6	83.8	80.4	66.7	63.1			79.5	94.9	<b>86.18</b>
					79.7	77.0	72.7	92.8	82.3	79.2		63.6	87.3	78.6		76.5	
							68.7	93.4	77.5	78.6	75.1	62.5	81.4	73.2	71.7	84.4	
7			Producción			72.1	73.1	72.1	79.1	71.0	81.6	63.7	74.3	68.7	81.2	83.9	<b>77.61</b>
						81.3	81.3	67.1	69.8	69.3	80.8	62.8	72.8	70.0		72.9	
					74.8	84.2	75.6	66.5	80.3	68.6	82.0	65.4	72.2	68.3	76.5		
8				Producción	72.8		65.9	65.5	65.5	81.9	82.1	65.3	81.2	65.8	75.3	81.9	<b>85.05</b>
					70.9	75.9	64.4	71.3	74.4	69.3	68.6	64.9	76.6		84.6	79.9	
					74.4	72.1	94.9	82.8	74.5	94.0	63.8	60.4	85.7	66.8		94.9	
9	Oficina de Prod.				64.4	68.9	58.2	69.1	66.9	63.0	61.2	56.8	68.8	67.4	68.4	78.7	<b>68.87</b>
					65.4	62.9	55.8	64.6	61.7	75.7	63.2	69.1	69.2	62.0	70.8	75.8	
					57.8	58.1	64.9	64.3	58.0	62.3	56.8	64.8	70.0	59.9	64.9	70.3	
10	Oficina de Adm.	49.8			58.4	57.2	67.9	55.1	63.8	60.4	66.3	61.8	51.5	58.4	60.3	<b>61.42</b>	
		59.7			48.9	51.8	63.8	56.9	60.8	65.3	64.4	63.0	53.7	52.2	61.6		
		59.2			53.9	58.4	57.1	61.5	68.6	57.4	61.3	51.6	62.7	53.8	57.7		

Tabla 3. Valores de las mediciones de ruido en el Punto de Medición, referido al Puesto de Trabajo

Puesto de Trabajo															
Pto Med	Sector	Med 1 (9.45 hs)	Med 2 (10.00 hs)	Med 3 (10.15 hs)	Med 4 (10.30 hs)	Med 5 (10.45hs)	Med 6 (11.00 hs)	Med 7 (11.15 hs)	Med 8 (11.30 hs)	Med 9 (11.45 hs)	Med 10 (12.00 hs)	Med 11 (12.15 hs)	Med 12 (12.30 hs)	Li (máx)	
I	Producción	79.2	94.7	72.3	78.6	81.8	72.7	<b>125.8</b>	76.7	74.6	69.7	69.7	<b>124.5</b>	<b>136.10</b>	
		73.5	<b>114.6</b>	78.8	76.2	81.9	73.9	<b>102.5</b>	74.2	<b>125.9</b>	71.7	78.7	74.1		
		71.6	94.8	77.9	80.1	75.8	70.2	<b>104.7</b>	76.5	70.6	73.4	70.4	<b>126.1</b>		
		Med13 (12.45 hs)	Med 14 (13.00 hs)	Med 15 (13.15 hs)	Med 16 (13.30 hs)	Med 17 (13.45hs)	Med 18 (14.00 hs)	Med 19 (14.15 hs)	Med 20 (14.30 hs)						
		74.8	95.1	92.8	85.6	91.4	<b>124.6</b>	71.3	73.5						
		75.3	73.4	77.7	62.4	73.5	76.8	78.5	67.2						
		78.2	73.5	75.7	67.7	73.2	76.1	82.6	84.2						

Tabla 4. Valores límites legales para el ruido

**TABLA**  
**Valores límite PARA EL RUIDO<sup>o</sup>**

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA*
<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

**TABLA**  
**Valores límite PARA EL RUIDO<sup>o</sup>**

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

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

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

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



**Planillas del Protocolo de Resolución SRT N° 85/2012:**

ANEXO		
<b>PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL</b>		
<b>Datos del establecimiento</b>		
(1) Razón Social: Fábrica de Aberturas de Aluminio		
(2) Dirección: Parque Industrial		
(3) Localidad: Capital		
(4) Provincia: Salta		
(5) C.P.: 4400	(6) C.U.I.T.:	
<b>Datos para la medición</b>		
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: Sonómetro EXTECH, Modelo 407750, N° de Serie 3079040		
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 28/10/2015		
(9) Fecha de la medición: 10/12/2015	(10) Hora de inicio: 8:45 hs	(11) Hora finalización: 14:30 hs
(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: Producción: Dos Turnos (Lunes: 7:00 hs - 15:00 hs y 15:00 hs - 23:00 hs; Martes, Miércoles, Jueves y Viernes: 7:00 hs - 15:00 hs y 15:00 hs - 23:00 hs) - Administración : 1 Turno (Lunes a Viernes: 8:00 hs - 17:00 hs)		
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo: El proceso de fabricación de aberturas de aluminio en el Establecimiento, consta principalmente del corte y matrizado de la perfilería de aluminio, corte de láminas de vidrios y montaje-embalaje del producto terminado. Las principales fuentes de ruido son: cortadora automática de doble cabezal, cortadora de un cabezal y prensa neumática. Además, copiadora neumática, centro de mecanizado CNC, mesa de corte automática para vidrio, taladro de pistola neumático, atornillador de pistola neumático, entre otras.		
(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición: La medición de ruido en el Establecimiento se realizó en el turno matutino. Todos los operarios del Sector de Producción, estaban en sus puestos de trabajo utilizando las máquinas y/o herramientas manuales habituales. Los empleados administrativos y jefe de producción, también estaban en sus puestos de trabajo.		
<b>Documentación que se adjuntara a la medición</b>		
(15) Certificado de calibración: NO (N° de Certificado 2341-2015)		
(16) Plano o croquis: SI		
		Hoja 1/3
		..... Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
Razón social: Fábrica de Aberturas de Aluminio						C.U.I.T.:				
Dirección: Parque Industrial				Localidad: Capital		C.P.: 4400	Provincia: Salta			
DÁTOS DE LA MEDICIÓN										
Punto de medición	Sector	Puesto / Puesto tipo / Puesto móvil	Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	Tiempo de integración (tiempo de medición)	Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	RUIDO DE IMPULSO DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C (LC pico, en dBC)	SONIDO CONTINUO o INTERMITENTE			Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI/NO)
							Nivel de presión acústica integrado (LAeq,Te en dBA)	Resultado de la suma de las fracciones	Dosis (en porcentaje %)	
1	Producción/Administración	Lugar de Trabajo	8:00 hs	6:00 hs	Intermitente		81.84			SI
1	Producción	Puesto de Trabajo	8:00 hs	5:00 hs	De Impacto	136.1				NO
Información adicional: Para la medición del ruido en el lugar de trabajo se tomó 10 puntos de medición (36 repeticiones en cada punto), y para el puesto de trabajo (en cortadora de un cabezal) 1 punto de medición (60 repeticiones en ese punto).										
Hoja 2/3										
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.										

ANEXO			
PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón social: Fábrica de Aberturas de Aluminio			C.U.I.T.:
Dirección: Parque Industrial	Localidad: Capital	C.P.: 4400	Provincia: Salta
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
Conclusiones.		Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.	
<p><u>Lugar de Trabajo:</u> El ruido general calculado para el Establecimiento se ajusta a los valores límite requeridos legalmente. En la mayoría de los Puntos de Medición del Sector de Producción (6 de 8), los niveles de ruido a que se hallan expuestos los operarios se ajustan a los valores límite requeridos legalmente. En los dos Puntos de Medición de los Sectores de Oficina de Producción y Oficina de Administración, debido a la aislación acústica principalmente por aberturas de aluminio con vidrios laminado, templado y DVH, los niveles de ruido a que se hallan expuestos los empleados administrativos y jefe de producción, se ajustan cómodamente a los valores límite requeridos legalmente.</p> <p><u>Puesto de Trabajo:</u> En el Punto de Medición (en cortadora de un cabezal) del Sector de Producción, los niveles de ruido a que se halla expuesto el operario no se ajustan a los valores límite requeridos legalmente.</p>		<p>Se debería hacer un estudio exhaustivo sobre el ruido de impacto generado por las máquinas del Sector de Producción, para tomar las medidas necesarias para ajustarse a los valores límite requeridos legalmente (reducción del nivel de ruido y/o reducción de la duración de la exposición al nivel de ruido), mientras tanto se deberá proveer protección auditiva efectiva al trabajador.</p>	
Hoja 3/3			
..... Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.			

## **4.2 Riesgo Físico: Iluminación**

### **4.2.1 Introducción**

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. De todos los tipos de energía que pueden utilizar los humanos, la luz es la más importante. La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean.

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

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

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

Es importante examinar la luz en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la movilidad del trabajador etc. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa.

El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirán al trabajador percibir la forma y la posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Deben eliminarse los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras.

El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado es muy importante. El objetivo es prevenir el envejecimiento de las lámparas y la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una constante pérdida de luz. Por esta razón, es importante elegir lámparas y sistemas fáciles de mantener.

La medición de Iluminación del Establecimiento se realizará por el Método de la Cuadrícula y los resultados se volcarán en las Planillas del Protocolo de Medición de Iluminación en el Ambiente Laboral (Resolución SRT N° 84/2012).

En el Sector de Producción, se realizará el diseño de iluminación Normal por el Método del Lumen; ya que el mismo posee la mayor superficie del establecimiento (88 %) y la mayor cantidad de operarios precisados de una iluminación eficiente para realizar sus actividades (operarios en doble turno).

### **5.2.2 Protocolo de Medición de Iluminación en el Ambiente Laboral**

#### **Evaluación de Iluminación:**

#### **Toma de muestras y lugares de medición:**

Se realizó el relevamiento del nivel de iluminación en el Establecimiento empleando el Método de la Cuadrícula. Al plano del Establecimiento se lo dividió en zonas llamadas "Puntos de Muestreo", individualizadas con un número correlativo (Figuras 6 y 7).

Luego se tomó cada Punto de Muestreo y se realizó un croquis con las medidas del mismo, seguidamente se calculó el número mínimo de puntos de medición de los Puntos de Muestreo, y por último se midió la iluminación general de los Puntos de Muestreo.

Las mediciones de iluminación se realizaron por la tarde y en horas de la noche.

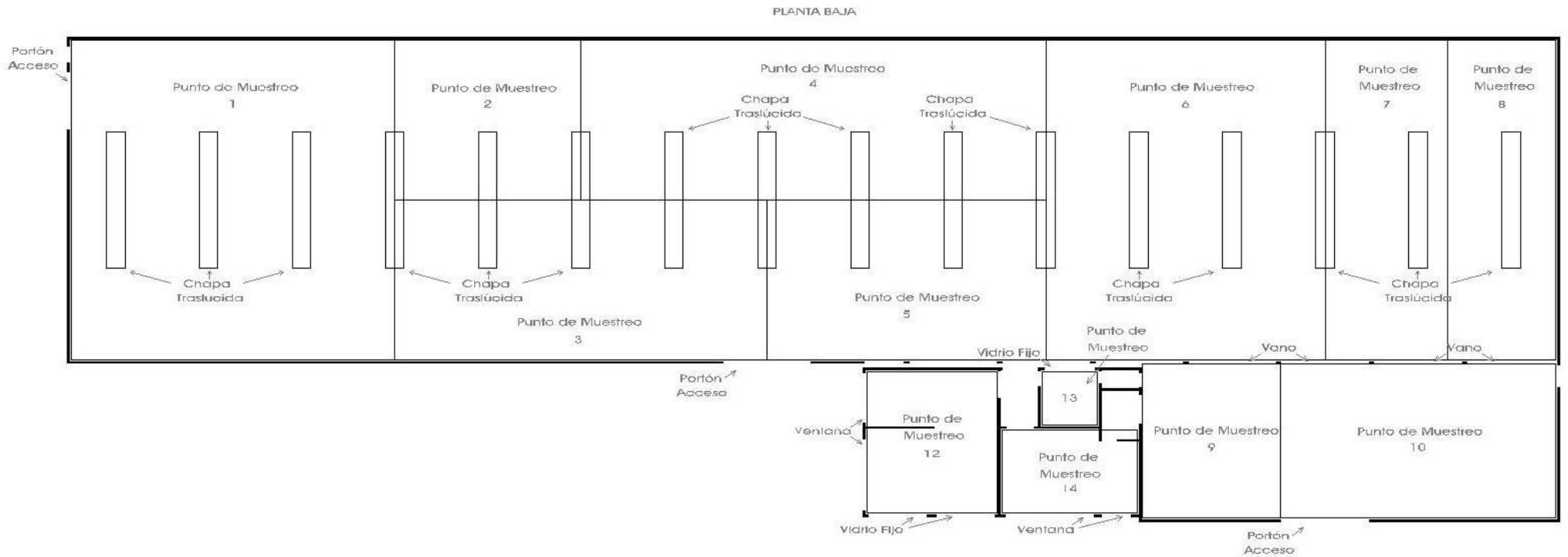


Figura 6. Puntos de Muestreo de medición de iluminación - Planta Baja Establecimiento

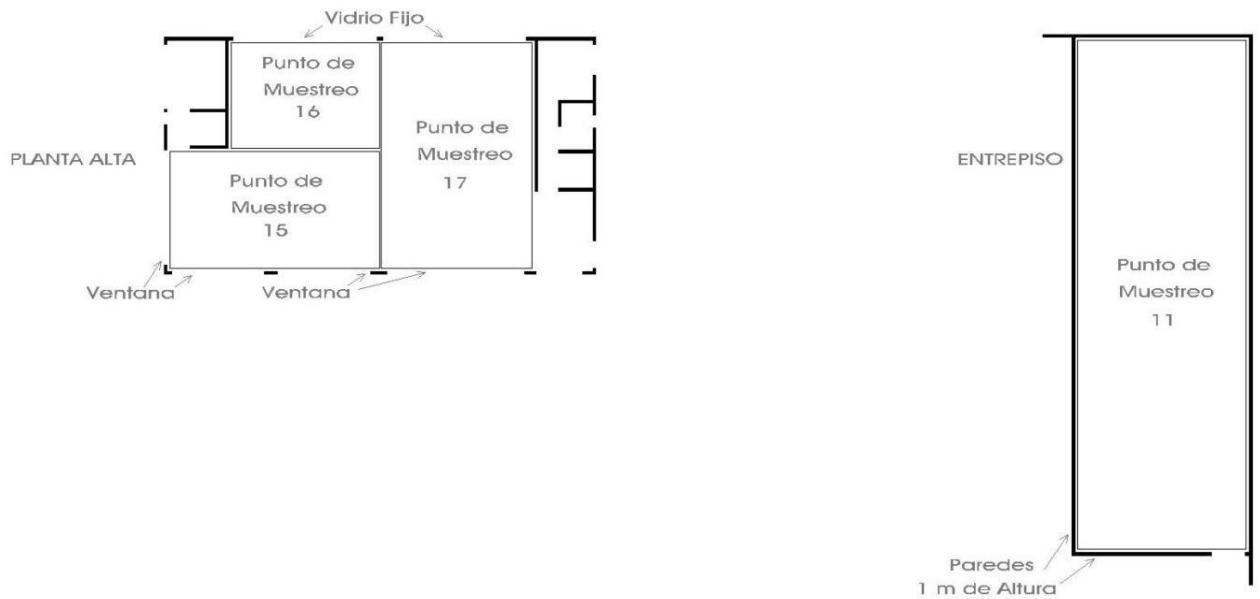


Figura 7. Puntos de Muestreo de medición de iluminación - Planta Alta y Entrepiso Establecimiento

En el Anexo 2, se observan imágenes de los Sectores del Establecimiento donde se definieron los Puntos de Muestreo de medición de iluminación y del instrumento que se utilizó para hacer dichas mediciones en el mismo.

**Mediciones realizadas a la tarde:**

**Punto de Muestreo 1:** Sector Producción (Sección de descarga, almacenaje y distribución de vidrios - carga de producto terminado), aquí se encuentran distintas máquinas como, puente grúa reticulado, clasificador de vidrios hidroneumático, entre otras.

Las dimensiones del Punto de Muestreo son las siguientes:

Largo 17,40 metros

Ancho 17,40 metros

Altura de montaje de las luminarias 7,00 metros medidos desde el piso

Se calculó el número mínimo de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado.

$$\text{Índice de local} = \frac{\text{Largo} \times \text{Ancho}}{\text{Altura de Montaje} \times (\text{Largo} + \text{Ancho})}$$

$$\text{Índice de local} = [17,40 \text{ m} \times 17,40 \text{ m}] / [7,00 \text{ m} \times (17,40 \text{ m} + 17,40 \text{ m})] = 1,24$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (x+2)^2$$

Número mínimo de puntos de medición =  $(2 + 2)^2 = 16$

En la Figura 8, se observa un croquis aproximado del local, donde con la cuadrícula de puntos de medición se cubre toda la zona analizada.

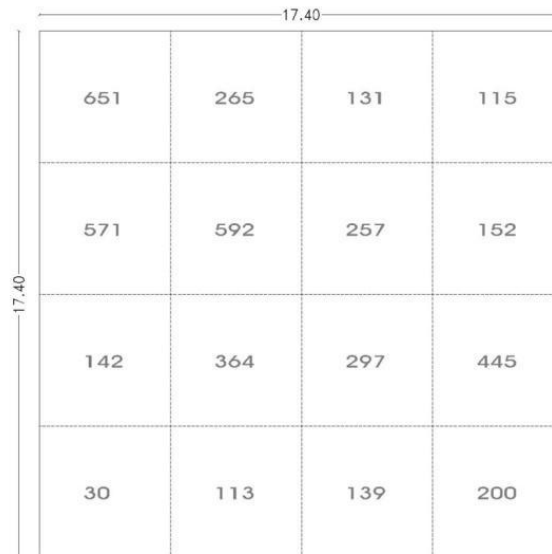


Figura 8. Punto de Muestreo 1 (medición de iluminación)

Luego se debe obtuvo la iluminancia media (*E Media*), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E \text{ Media} = \frac{\sum \text{valores medidos (lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}}$$

$$E \text{ Media} = (651 + 265 + 131 + 115 + 571 + 592 + 257 + 152 + 142 + 364 + 297 + 445 + 30 + 113 + 139 + 200) / 16 = 279 \text{ lux}$$

Para verificar que el valor calculado cumple con el mínimo requerido por la legislación vigente, se ingresó al Anexo IV del Decreto 351/79 y en su tabla 2 (intensidad mínima de iluminación) se buscó si existe el tipo de edificio, local y tarea visual, donde se tomó la medición.

En este caso, Fábrica de Aberturas de Aluminio, no existe la información requerida, por lo que se debió ir a la tabla 1 (intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual), de la cual se seleccionó tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes, lo cual exige que el valor mínimo de servicio de iluminación esté comprendido entre 100 - 300 lux y el promedio de iluminación obtenida (*E media*) es de 279 lux, por lo que cumple con la legislación vigente.

Luego se procedió a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el Anexo IV, Dec. 351/79.

$$E \text{ Mínima} \geq E \text{ Media}$$

2



$$30 \geq 279/2 \Rightarrow 30 < 139,5$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación no se ajusta a la legislación vigente, ya que 30 (valor de iluminancia más bajo) es menor que 139,5.

De la misma manera, se procedió a calcular el número mínimo de puntos de medición y adoptar la intensidad media de iluminación para las diversas clases de tarea visual de los Puntos de Muestreo restantes.

En la Tabla 5, se observan las características y las dimensiones (ancho, largo y altura de montaje de las luminarias) de los Puntos de Muestreo.

El número mínimo de puntos de medición e intensidad media de iluminación para las diversas clases de tarea visual de los Puntos de Muestreo, se ven reflejados en la Tabla 6.

Asimismo, en la Tabla 7, se observan los valores de iluminación de los puntos de medición de los Puntos de Muestreo, relevados en el Establecimiento durante la medición vespertina.

Tabla 5. Características y dimensiones de los Puntos de Muestreo de medición de iluminación

Punto de Muestreo	Sector	Sección	Máquinas	Dimens del Pto de Muest		Alt de montaje de las lumin (desde el piso) [m]
				Largo [m]	Ancho [m]	
1	Producción	Descarga, almacenaje y distribución de vidrios - Carga de producto terminado	Puente grúa reticulado, clasificador de vidrios hidroneumático	17.40	17.40	7.00
2		Almacenaje de producto terminado	Puente grúa reticulado	10.00	8.70	7.00
3		Corte, pulido y lavado de vidrios	Puente grúa reticulado, mesa de corte automática para vidrios, mesa de corte basculante para vidrios	20.00	8.70	7.00
4		Montaje, control de calidad y embalaje de productos	Cortadora de un cabezal, taladro de pistola neumático, atornillador de pistola neumático	25.00	8.70	4.00
5		DVH (doble vidriado hermético)	Miniprensa con mesa basculante para DVH, lavadora vertical para vidrios, lijadora de vidrios de bandas cruzadas	15.00	8.70	7.00
6		Corte y matrizado de aluminio	Cortadora automática de doble cabezal, cortadora de un cabezal, centro de mecanizado CNC, prensa neumática, copiadora neumática	17.40	15.00	7.00
7		Almacenaje de aluminio		17.40	6.60	7.00
8		Almacenaje de aluminio		17.40	5.80	3.00
9		Corte y matrizado de PVC - Montaje, control de calidad y embalaje de productos	Soldadora de un cabezal, cortadora de un cabezal, máquina de limpieza manual de esquinas de PVC, copiadora y cremonera	8.40	7.40	6.50
10		Almacenaje de aluminio y PVC		14.80	8.40	6.50
11		Almacenaje de insumos	Elevador de cargas	17.40	5.80	3.20
12	Sanitarios del Personal y Vestuarios			7.70	7.00	2.60
13	Oficina de Producción			3.00	2.90	2.60
14	Comedor del Personal y Área de Descanso			7.30	4.50	2.60
15	Oficina de Administración			7.20	4.00	2.90
16	Oficina de Administración			5.10	3.60	2.90
17	Oficina de Administración			7.70	5.20	2.90

Tabla 6. Número mínimo de puntos de medición e intensidad media de iluminación para las diversas clases de tarea visual de los Puntos de Muestreo

Trabajo Integrador Final - ESHT

Punto de Muestreo	Sector	Sección	Índice de local	Número mínimo de puntos de medición	Intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual	
					Clase de tarea visual	Iluminación sobre el plano de trabajo
1	Producción	Descarga, almacenaje y distribución de vidrios - Carga de producto terminado	1,24	16	Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes	100 - 300 lux
2		Almacenaje de producto terminado	0.66	9	Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes	100 - 300 lux
3		Corte, pulido y lavado de vidrios	0.87	9	Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 - 750 lux
4		Montaje, control de calidad y embalaje de productos	1.61	16	Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 lux (iluminación general) 1000 lux (iluminación localizada)
5		DVH (doble vidriado hermético)	0.79	9 (12 por limitación)	Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 - 750 lux
6		Corte y matrizado de aluminio	1.15	16	Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 - 750 lux
7		Almacenaje de aluminio	0.88	9 (10 por limitación)	Visión ocasional solamente	100 lux
8		Almacenaje de aluminio	1.45	16	Visión ocasional solamente	100 lux
9		Corte y matrizado de PVC - Montaje, control de calidad y embalaje de productos	0.61	9	Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 - 750 lux
10		Almacenaje de aluminio y PVC	0.82	9 (12 por limitación)	Visión ocasional solamente	100 lux
11		Almacenaje de insumos	1.36	16	Visión ocasional solamente	100 lux
12	Sanitarios del Personal y Vestuarios		1.41	16	Visión ocasional solamente	100 lux
13	Oficina de Producción		0.57	9	Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 - 750 lux
14	Comedor del Personal y Área de Descanso		1.07	16	Visión ocasional solamente	100 lux
15	Oficina de Administración		0.89	9 (12 por limitación)	Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 - 750 lux
16	Oficina de Administración		0.73	9 (12 por limitación)	Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 - 750 lux
17	Oficina de Administración		1.07	16	Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 - 750 lux

Tabla 7. Valores de iluminancia de la medición vespertina realizada en el Establecimiento

Pto de Muest	Iluminancia [lux]															
1	651	265	131	115	571	592	257	152	142	364	297	445	30	113	139	200
2	18	31	44	29	93	95	277	286	194							
3	290	176	264	194	208	187	165	108	18							
4	230	128	136	210	213	194	204	219	363	245	105	90	296	348	327	296
5	188	210	187	175	185	173	77	83	241	120	89	98				
6	115	124	116	103	175	76	84	146	91	82	83	105	94	95	93	90
7	5	4	11	12	12	4	6	3	19	19						
8	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	1	2	1
9	25	36	77	25	83	58	15	65	22							
10	60	61	4	5	60	66	1	2	100	79	1	1				
11	5	4	7	9	8	43	15	95	20	34	45	88	22	24	9	9
12	3	7	20	18	2	5	39	61	11	28	103	191	6	11	40	16
13	97	121	91	101	122	84	86	99	74							
14	65	60	63	70	118	106	99	70	112	112	126	92	70	80	62	62
15	208	117	69	149	290	119	81	154	199	60	102	133				
16	37	57	59	60	113	182	195	108	116	180	151	135				
17	127	153	197	147	143	156	186	153	147	176	164	139	151	170	166	111

### **Mediciones realizadas a la noche**

Se realizó la misma medición en horas de la noche, para que la medición completa sea representativa de lo que ocurre en el establecimiento (Tabla 8).

En la Figura 9, se observa el funcionamiento de las luminarias del establecimiento durante las mediciones, tanto en correcto funcionamiento (color verde), como en desuso (color rojo). En ambas mediciones las luminarias se encontraban en ese estado.

Si bien, con la metodología de cuadrícula se cubrió casi la totalidad del relevamiento del nivel de iluminación en el establecimiento, quedaron pequeños y pocos ambientes, a los cuales se les hizo una medición de iluminación por la tarde y otra por la noche. Estas mediciones, se ven reflejadas en la Figura 10.

Luego se completó el protocolo de uso obligatorio, según la Resolución SRT N° 84/2012.

Tabla 8. Valores de iluminancia de la medición nocturna realizada en el Establecimiento

Pto de Muest	Iluminancia [lux]															
1	7	7	8	10	9	9	12	15	9	13	15	35	2	8	5	28
2	4	7	32	14	11	31	27	27	48							
3	42	50	49	39	36	33	38	22	5							
4	104	71	52	93	99	71	75	68	136	90	10	18	115	155	141	131
5	39	49	48	46	61	48	18	22	32	33	33	43				
6	36	31	29	27	54	33	26	25	54	40	36	24	48	29	27	29
7	4	1	3	3	1	1	2	6	12	12						
8	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	16	48	62	21	73	54	16	92	41							
10	44	49	3	2	43	40	2	1	44	47	1	1				
11	3	2	2	6	3	40	4	81	6	35	44	87	20	21	7	8
12	3	8	17	30	2	5	33	31	13	22	117	195	6	8	42	16
13	90	129	89	113	166	89	93	99	84							
14	55	52	55	40	131	112	96	116	144	131	124	118	68	68	64	63
15	159	85	72	155	278	188	100	200	140	86	116	136				
16	39	59	52	68	94	183	214	119	95	128	170	118				
17	110	132	201	134	154	150	228	140	111	150	166	114	142	153	148	123

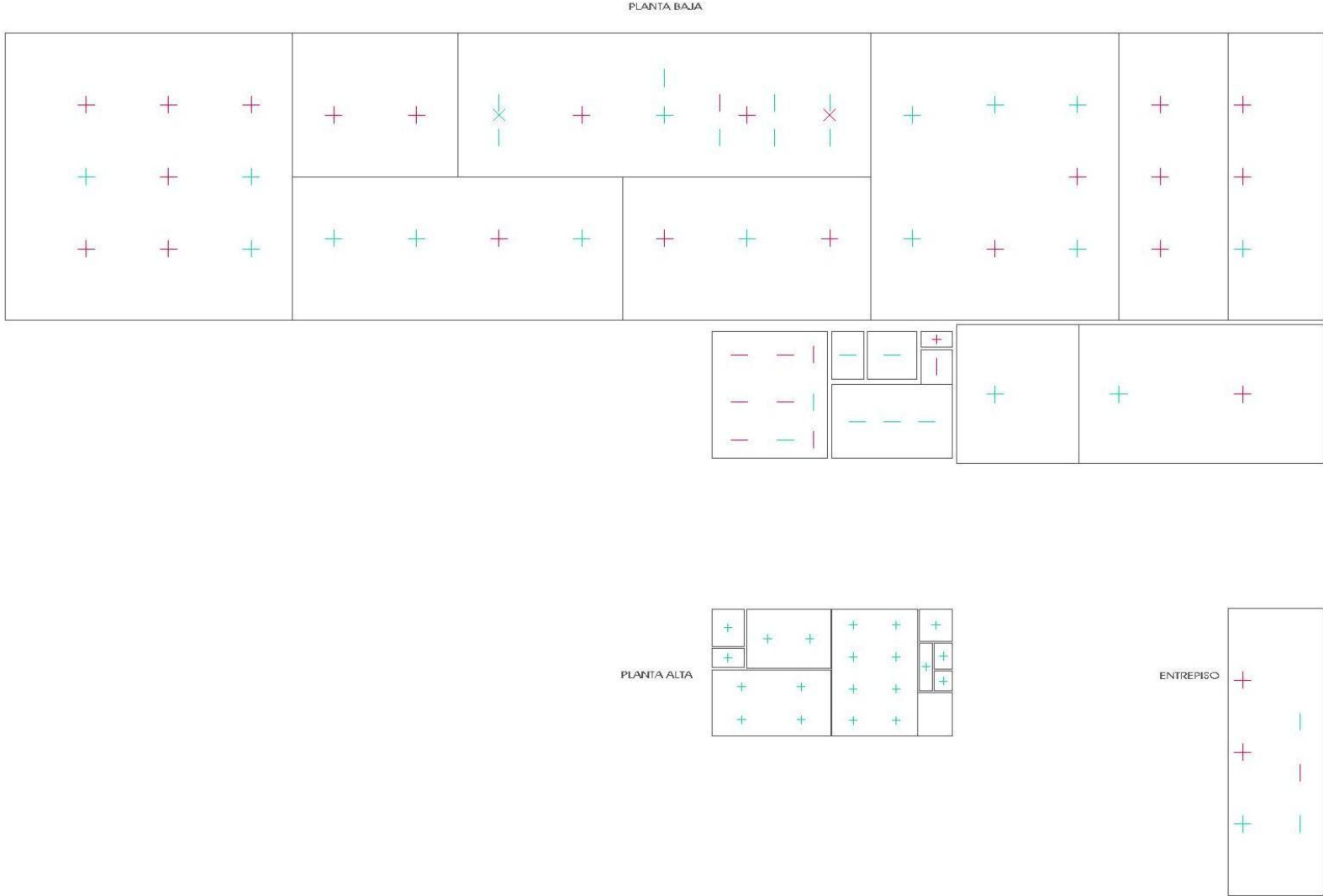


Figura 9. Funcionamiento de las luminarias del Establecimiento durante las mediciones de iluminación



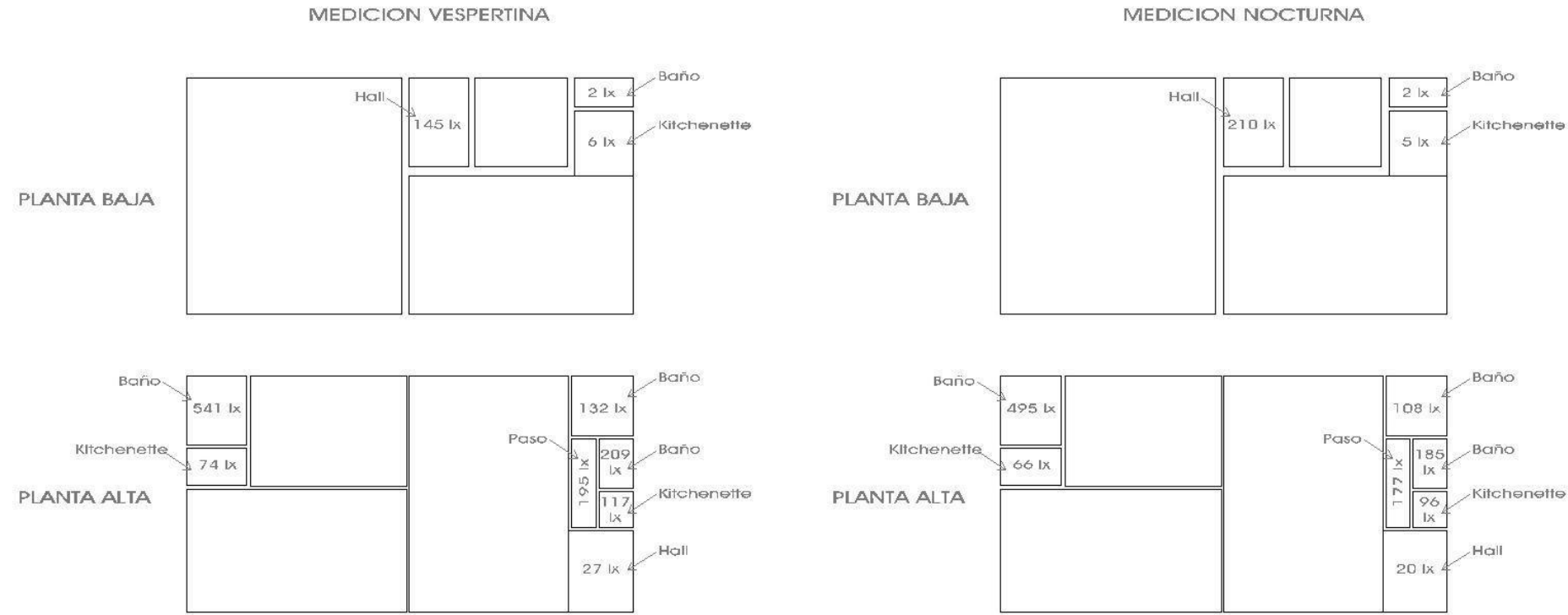


Figura 10. Iluminancia en ambientes pequeños del Establecimiento

**Planillas del Protocolo de Resolución SRT N° 84/2012:**

ANEXO

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL		
(1) Razón Social: Fábrica de Abertuas de Aluminio		
(2) Dirección: Parque Industrial		
(3) Localidad: Salta		
(4) Provincia: Salta		
(5) C.P.: 4400	(6) C.U.I.T.:	
(7) Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: Producción: Dos Turnos (Lunes: 7:00 hs - 15:00 hs y 15:00 hs - 23:00 hs; Martes, Miércoles, Jueves y Viernes: 7:00 hs - 15:00 hs y 15:00 hs - 23:00 hs) - Administración : 1 Turno (Lunes a Viernes: 8:00 hs - 17:00 hs)		
Datos de la Medición		
(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: CEM, DT - 1300, N° de Serie: 1185 824		
(9) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 16/03/2015		
(10) Metodología Utilizada en la Medición: Método de la Cuadrícula		
(11) Fecha de la Medición: 07/04/2016	(12) Hora de Inicio: 17:25 hs	(13) Hora de Finalización: 22:05 hs
(14) Condiciones Atmosféricas: Durante las mediciones efectuadas por la tarde, a las 17:00 hs las condiciones atmosféricas eran las siguientes: Parcialmente Nublado, Temp: 25,4 °C, Vis.: 15 km, Hr: 69 %, P.: 872,8 hPa, Vie.: Norte 16 km/h, y durante las mediciones efectuadas por la noche, a las 20:00 hs las condiciones atmosféricas eran las siguientes: Cubierto, Temp: 21,4 °C, Vis.: 15 km, Hr: 84 %, P.: 874,2 hPa, Vie.: Norte 9 km/h		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
(15) Certificado de Calibración: No (Número de Certificado de Calibración: 1727 - 2015)		
(16) Plano o Croquis del establecimiento: Si		
(17) Observaciones: La empresa se encuentra trabajando en condiciones habituales. La medición se realizó en dos horarios distintos, para obtener una verdadera situación del nivel de iluminación del Establecimiento.		

.....  
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
<sup>(18)</sup> Razón Social: Fábrica de Aberturas de Aluminio						<sup>(19)</sup> C.U.I.T.:			
<sup>(20)</sup> Dirección: Parque Industrial					<sup>(21)</sup> Localidad: Salta		<sup>(22)</sup> CP: 4400	<sup>(23)</sup> Provincia: Salta	
Datos de la Medición									
Punto de Muestreo	<sup>(24)</sup> Hora	<sup>(25)</sup> Sector	<sup>(26)</sup> Sección / Puesto / Puesto Tipo	<sup>(27)</sup> Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	<sup>(28)</sup> Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	<sup>(29)</sup> Iluminación: General / Localizada / Mixta	<sup>(30)</sup> Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima ≥ (E media)/2	<sup>(31)</sup> Valor Medido (Lux)	<sup>(32)</sup> Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1	17:25	Producción	Descarga, almje y distrib de vidrios	Mixta	Descarga	General	30 < 139,5	279 lux	100 - 300 lux
2	17:41	Producción	Almacenaje de producto terminado	Mixta	Descarga	General	18 < 59,5	119 lux	100 - 300 lux
3	17:54	Producción	Corte, pulido y lavado de vidrios	Mixta	Descarga	General	18 < 89,5	179 lux	300 - 750 lux
4	18:02	Producción	Montaje, calid y embalaje de product	Mixta	Descarga	Mixta	90 < 112,5	225 lux	1000 lux
5	18:11	Producción	DVH	Mixta	Descarga	General	77 > 76	152 lux	300 - 750 lux
6	18:23	Producción	Corte y matrizado de aluminio	Mixta	Descarga	General	76 > 52,5	105 lux	300 - 750 lux
7	18:38	Producción	Almacenaje de aluminio	Mixta	Descarga	General	.....	10 lux	100 lux
8	18:44	Producción	Almacenaje de aluminio	Artificial	Descarga	General	.....	1 lux	100 lux
9	18:57	Producción	Corte y matrizado de PVC	Artificial	Descarga	General	15 < 22,5	45 lux	300 - 750 lux
10	19:01	Producción	Almacenaje de aluminio y PVC	Mixta	Descarga	General	1 < 18,5	37 lux	100 lux
11	19:08	Producción	Almacenaje de insumos	Mixta	Descarga	General	4 < 13,5	27 lux	100 lux
12	19:17	Sanit. Pers. y Vestuarios	.....	Mixta	Descarga	General	2 < 17,5	35 lux	100 lux
<sup>(33)</sup> Observaciones: No se consideró la relación de uniformidad de iluminancia de las puntos de muestreos 7 y 8, porque los valores de iluminancia media y mínima en éstas secciones, son despreciables.									

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
<sup>(18)</sup> Razón Social: Fábrica de Aberturas de Aluminio						<sup>(19)</sup> C.U.I.T.:			
<sup>(20)</sup> Dirección: Parque Industrial					<sup>(21)</sup> Localidad: Salta		<sup>(22)</sup> CP: 4400	<sup>(23)</sup> Provincia: Salta	
Datos de la Medición									
Punto de Muestreo	<sup>(24)</sup> Hora	<sup>(25)</sup> Sector	<sup>(26)</sup> Sección / Puesto / Puesto Tipo	<sup>(27)</sup> Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	<sup>(28)</sup> Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	<sup>(29)</sup> Iluminación: General / Localizada / Mixta	<sup>(30)</sup> Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima ≥ (E media)/2	<sup>(31)</sup> Valor Medido (Lux)	<sup>(32)</sup> Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
13	19:31	Oficina de Producción	.....	Artificial	Descarga	General	74 > 48,5	97 lux	300 - 750 lux
14	19:26	Comdor Pers y Área Desc	.....	Mixta	Descarga	General	60 > 42,5	85 lux	100 lux
15	19:35	Oficina de Administración	.....	Mixta	Descarga	General	60 < 70	140 lux	300 - 750 lux
16	19:38	Oficina de Administración	.....	Artificial	Descarga	General	37 < 58	116 lux	300 - 750 lux
17	19:45	Oficina de Administración	.....	Mixta	Descarga	General	111 > 77,5	155 lux	300 - 750 lux
1	20:15	Producción	Descarga, almje y distrib de vidrios	Artificial	Descarga	General	2 < 6	12 lux	100 - 300 lux
2	20:29	Producción	Almacenaje de producto terminado	Artificial	Descarga	General	4 < 11	22 lux	100 - 300 lux
3	20:34	Producción	Corte, pulido y lavado de vidrios	Artificial	Descarga	General	5 < 17,5	35 lux	300 - 750 lux
4	20:44	Producción	Montaje, calid y embalaje de product	Artificial	Descarga	Mixta	10 < 44,5	89 lux	1000 lux
5	20:55	Producción	DVH	Artificial	Descarga	General	22 > 19,5	39 lux	300 - 750 lux
6	21:03	Producción	Corte y matizado de aluminio	Artificial	Descarga	General	24 > 17	34 lux	300 - 750 lux
7	21:27	Producción	Almacenaje de aluminio	Artificial	Descarga	General	.....	5 lux	100 lux
<sup>(33)</sup> Observaciones: No se consideró la relación de uniformidad de iluminancia del punto de muestreo 7, porque los valores de iluminancia media y mínima en ésta sección, son despreciables.									

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
<sup>(18)</sup> Razón Social: Fábrica de Aberturas de Aluminio						<sup>(19)</sup> C.U.I.T.:			
<sup>(20)</sup> Dirección: Parque Industrial					<sup>(21)</sup> Localidad: Salta		<sup>(22)</sup> CP: 4400	<sup>(23)</sup> Provincia: Salta	
Datos de la Medición									
Punto de Muestreo	<sup>(24)</sup> Hora	<sup>(25)</sup> Sector	<sup>(26)</sup> Sección / Puesto / Puesto Tipo	<sup>(27)</sup> Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	<sup>(28)</sup> Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	<sup>(29)</sup> Iluminación: General / Localizada / Mixta	<sup>(30)</sup> Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima ≥ (E media)/2	<sup>(31)</sup> Valor Medido (Lux)	<sup>(32)</sup> Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
8	21:30	Producción	Almacenaje de aluminio	Artificial	Descarga	General	.....	1 lux	100 lux
9	21:12	Producción	Corte y matizado de PVC	Artificial	Descarga	General	16 < 23,5	47 lux	300 - 750 lux
10	21:15	Producción	Almacenaje de aluminio y PVC	Artificial	Descarga	General	1 < 11,5	23 lux	100 lux
11	21:20	Producción	Almacenaje de insumos	Artificial	Descarga	General	2 < 11,5	23 lux	100 lux
12	21:37	Sanit. Pers. y Vestuarios	.....	Artificial	Descarga	General	2 < 17	34 lux	100 lux
13	21:50	Oficina de Producción	.....	Artificial	Descarga	General	84 > 53	106 lux	300 - 750 lux
14	21:45	Comdor Pers y Área Desc	.....	Artificial	Descarga	General	40 < 45	90 lux	100 lux
15	21:58	Oficina de Administración	.....	Artificial	Descarga	General	72 > 71,5	143 lux	300 - 750 lux
16	22:02	Oficina de Administración	.....	Artificial	Descarga	General	39 < 56	112 lux	300 - 750 lux
17	22:05	Oficina de Administración	.....	Artificial	Descarga	General	110 > 73,5	147 lux	300 - 750 lux
<sup>(33)</sup> Observaciones: No se consideró la relación de uniformidad de iluminancia del punto de muestreo 8, porque los valores de iluminancia media y mínima en ésta sección, son despreciables.									

<b>PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL</b>			
<sup>(34)</sup> Razón Social: Fábrica de Aberturas de Aluminio	<sup>(35)</sup>	<sup>(36)</sup> C.U.I.T.:	
<sup>(37)</sup> Dirección: Parque Industrial	<sup>(38)</sup> Localidad: Salta	<sup>(39)</sup> CP: 4400	Provincia: Salta
<sup>(40)</sup> Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
Conclusiones.	Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.		
<p>Se observó que los valores obtenidos en la mayoría de los Puntos de Muestreo del Establecimiento (de ambas mediciones de iluminación), no se ajustan a los valores requeridos por la legislación vigente (uniformidad de iluminancia e iluminancia media), debido al faltante de luminarias en correcto funcionamiento y/o a la iluminación insuficiente en cierto sector/sección. El sector de producción, que abarca los puntos de muestreo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 11, posee 36 luminarias de las cuales solo el 42 % (15 luminarias) cumplen un correcto funcionamiento. Otro sector, mucho menos crítico, es el de sanitarios del personal y vestuarios, que posee 9 luminarias y solo 2 cumplen un correcto funcionamiento. Los demás sectores, menos críticos también, poseen algunas deficiencias a tratar.</p>	<p>Se recomienda a la Empresa, cambiar las lámparas quemadas y agotadas por nuevas y efectuar un nuevo relevamiento para verificar que se cumpla con la legislación vigente; además poner en marcha un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las luminarias que incluya también la limpieza de las mismas.</p>		

### 4.2.3 Diseño de Iluminación Normal (Método del Lumen) para el Sector de Producción

Se diseñó una instalación de iluminación de servicio normal para los dos locales del Sector de Producción del Establecimiento a través de éste método.

En la Figura 11, se observan las dimensiones los locales mencionados.

#### **Datos:**

Tarea visual:

Moderadamente crítica y prolongada, con detalles medianos.

$E_m = 300 - 750 \text{ lx}$  (sobre el plano de trabajo). Dec. 351/79 - Anexo IV - Tabla 1

Se adoptó:  $E_m = 500 \text{ lx}$

Dimensiones Local 1:

Largo: 79,80 m

Ancho: 17,40 m

Altura de montaje de las luminarias: 6,15 m

(desde el plano de trabajo)

Dimensiones Local 2:

Largo: 22,20 m

Ancho: 8,40 m

Altura de montaje de las luminarias: 5,65

(desde el plano de trabajo)

Luminaria:

POLAR 2 400 W HQI-E (Figura 12)

Potencia: 400 W

Flujo luminoso: 31.000 lm

Reflectancias:

Piso: 0,30

Paredes: 0,50

Techo: 0,50

Factor de mantenimiento:

$F_m = 0,80$

#### **Cálculos**

$\Phi_{u1} [\text{lm}] = \text{SPT} [\text{m}^2] \times E_m [\text{lx}] = 79,80 \times 17,40 [\text{m}^2] \times 500 [\text{lx}] = 694.260 \text{ lm}$  (Flujo Útil Local 1)

$\Phi_{u2} [\text{lm}] = \text{SPT} [\text{m}^2] \times E_m [\text{lx}] = 22,20 \times 8,40 [\text{m}^2] \times 500 [\text{lx}] = 93.240 \text{ lm}$  (Flujo Útil Local 2)

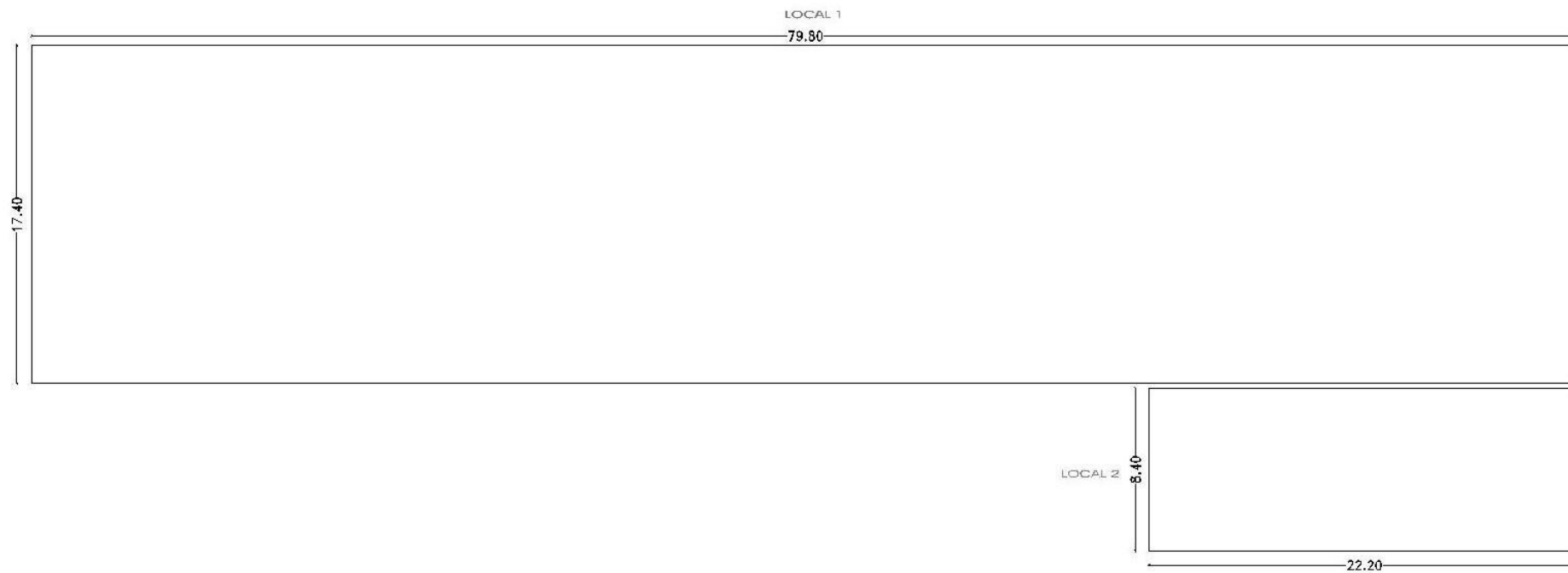


Figura 11. Dimensiones de los locales del Sector de Producción del Establecimiento





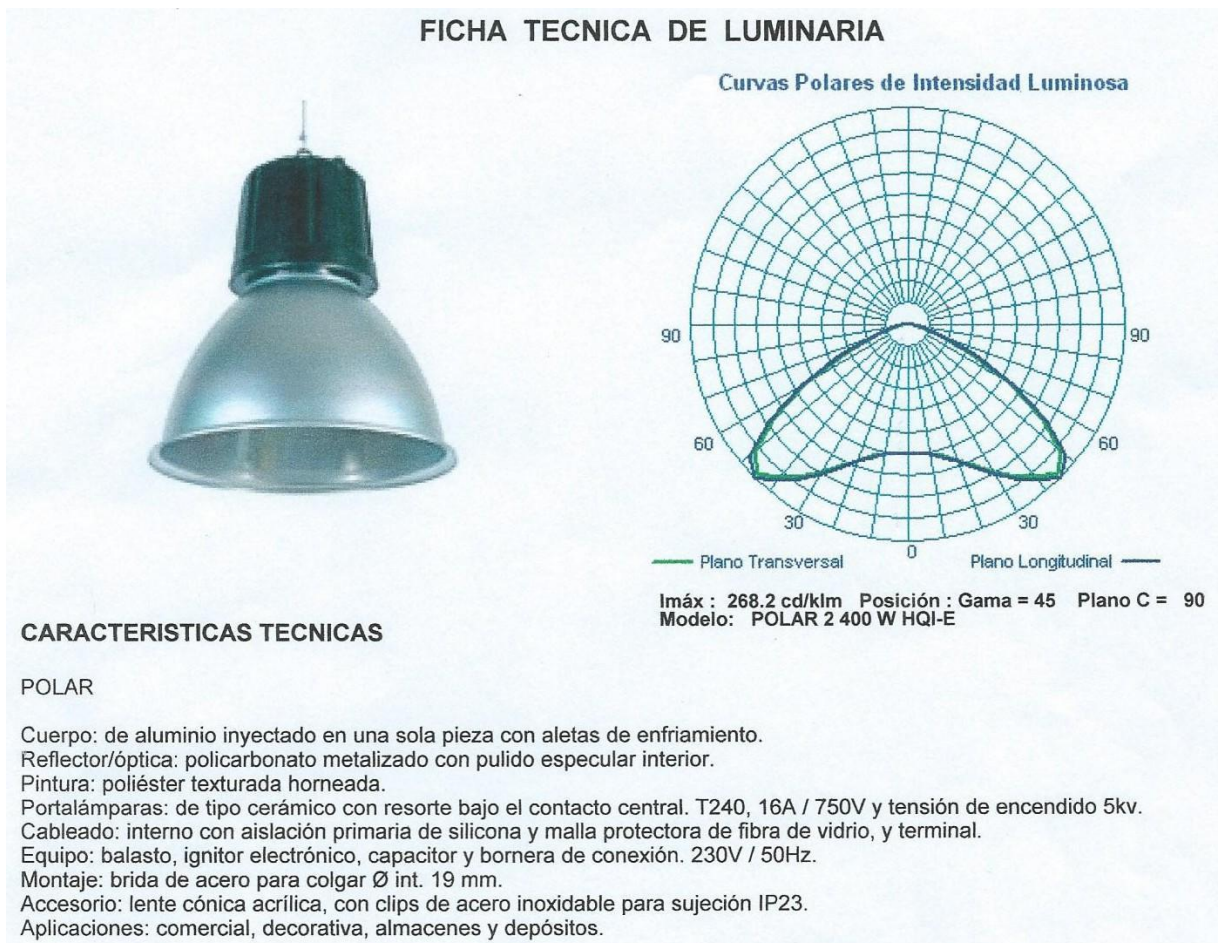


Figura 12. Ficha Técnica de la luminaria empleada para los cálculos de iluminación en ambos Locales

$$RL1 = \frac{5 \text{ h} \times (a1 + b1)}{a1 \times b1} = \frac{5 \times 6.15 \text{ [m]} \times (17.40 + 79.80) \text{ [m]}}{17.40 \times 79.80 \text{ [m}^2\text{]}} = 2,15 \text{ (Relación del Local 1)}$$

$$RL2 = \frac{5 \text{ h} \times (a2 + b2)}{a2 \times b2} = \frac{5 \times 5.65 \text{ [m]} \times (8.40 + 22.20) \text{ [m]}}{8.40 \times 22,20 \text{ [m}^2\text{]}} = 4,64 \text{ (Relación del Local 2)}$$

Con RL1, RL2 y Reflectancias, se obtienen de la Figura 13, los Factores de Utilización Fu1 y Fu2:

$$Fu1 = 0,70 \text{ (Factor de Utilización Local 1)}$$

y

$$Fu2 = 0.80 \text{ (Factor de Utilización Local 2)}$$

$$R_L = 5 h \times (a + b) / (a \times b)$$

coefs. de reflexión [%]	piso	30					
	techo	80			50		
	paredes	50	30	10	50	30	10
relación del local	0,6	0,51	0,48	0,46	0,51	0,47	0,45
	0,8	0,58	0,54	0,51	0,57	0,53	0,50
	1	0,62	0,58	0,54	0,60	0,57	0,54
	1,5	0,70	0,65	0,62	0,67	0,63	0,60
	2	0,74	0,70	0,67	0,70	0,67	0,64
	3	0,79	0,75	0,72	0,73	0,71	0,69
	4	0,82	0,79	0,76	0,75	0,73	0,72
	5	0,84	0,82	0,79	0,77	0,75	0,74

Figura 13. Factores de Utilización para los cálculos de iluminación en ambos Locales

$$\Phi_{n1} = \frac{\Phi_{u1}}{F_u1 \times F_m} = \frac{694.260 \text{ lm}}{0,70 \times 0,80} = \frac{694.260 \text{ lm}}{0,56} = 1.239.750 \text{ lm (Flujo Necesario Local 1)}$$

$$\Phi_{n2} = \frac{\Phi_{u2}}{F_u2 \times F_m} = \frac{93.240 \text{ lm}}{0,80 \times 0,80} = \frac{93.240 \text{ lm}}{0,64} = 145.687 \text{ lm (Flujo Necesario Local 2)}$$

$$NL1 = \frac{\Phi_{n1}}{n \times \Phi_{L1}} = \frac{1.239.750 \text{ lm}}{1 \times 31.000 \text{ lm}} = 40 \text{ luminarias (Cantidad de Luminarias Local 1)}$$

$$N_{\text{ancho 1}} = \sqrt{\frac{N_{\text{total 1}} \times \text{ancho1}}{\text{largo1}}} = \sqrt{\frac{40 \times 17,40 \text{ m}}{79,80 \text{ m}}} = 2,95 = 3 \text{ (Número de luminarias a lo ancho Local 1)}$$

$$N_{\text{largo 1}} = N_{\text{ancho 1}} \times (\text{largo1} / \text{ancho1}) = 3 \times (79,80 \text{ m} / 17,40 \text{ m}) = 13,76 = 14 \text{ (Número de luminarias a lo largo Local 1)}$$

Se adoptó 42 luminarias en total, para el Local 1.

$$NL2 = \frac{\Phi_{n2}}{n \times \Phi_{L2}} = \frac{145.687 \text{ lm}}{1 \times 31.000 \text{ lm}} = 6 \text{ luminarias (Cantidad de Luminarias Local 2)}$$

Al tener el Local 2, solamente 6 luminarias, se adoptó 2 luminarias a lo ancho y 3 luminarias a lo largo.

Se adoptó 6 luminarias en total, para el Local 2.

En la Tabla 9 y Figura 14, se observan las características y la distribución final de las luminarias de los locales del Sector de Producción del Establecimiento, respectivamente.

Tabla 9. Características de las luminarias de los locales del Sector de Producción del Establecimiento

Características	Local 1	Local 2
Número de luminarias a lo ancho	3	2
Separación entre luminarias "e" (metros)	$17,40 / 3 = 5,80$	$8,40 / 2 = 4,20$
Separación de las paredes "e / 2" (metros)	$5,80 / 2 = 2,9$	$4,20 / 2 = 2,1$
Número de luminarias a lo largo	14	3
Separación entre luminarias "e" (metros)	$79,80 / 14 = 5,70$	$22,20 / 3 = 7,40$
Separación de las paredes "e / 2" (metros)	$5,70 / 2 = 2,85$	$7,40 / 2 = 3,70$
Total Luminarias	42	6



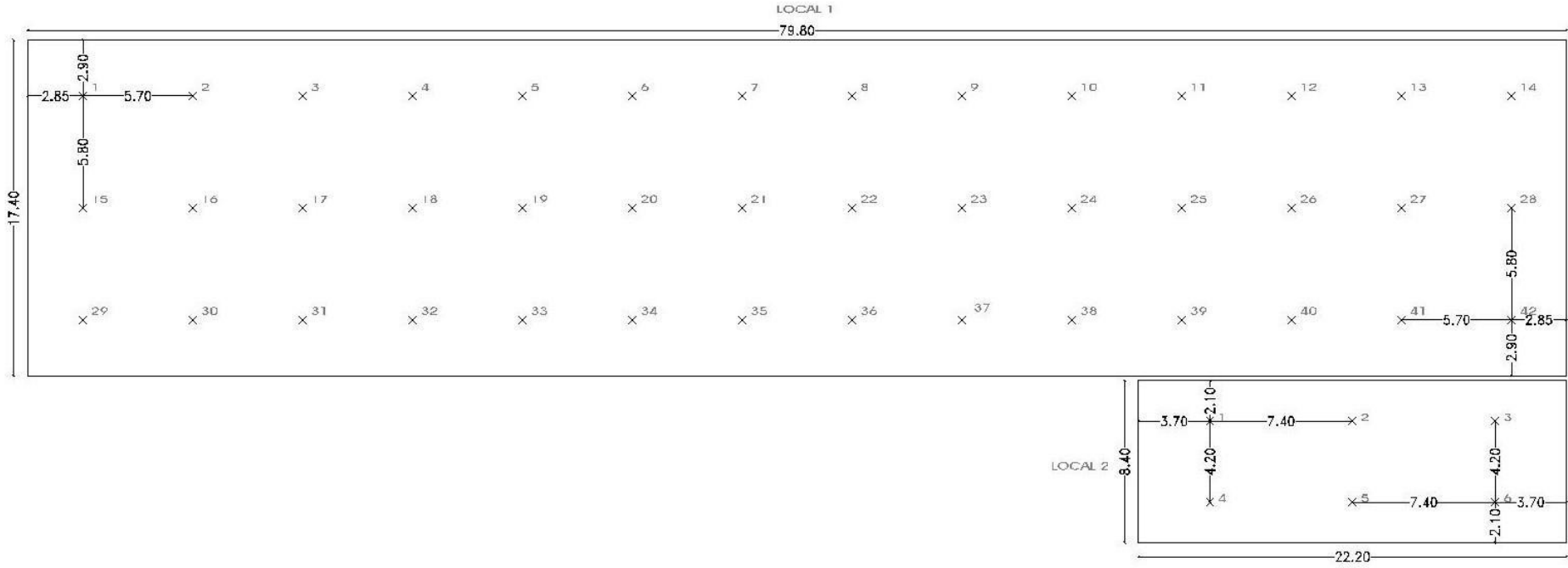


Figura 14. Distribución final de las luminarias de los locales del Sector de Producción del Establecimiento

## **4.3 Riesgo de Incendio**

### **4.3.1 Introducción**

Los riesgos por incendios en el Establecimiento se pueden dar por varios focos, uno de ellos se da por la presencia de viruta de aluminio y/o polvo de aluminio presente en las adyacencias de las cortadoras de perfiles y matriceras o bajo los resguardos de las mismas maquinarias utilizadas en el Sector de Producción.

El polvo de aluminio, independientemente del tamaño de sus fragmentos, es un sólido inflamable. El polvo de aluminio puede formar mezclas explosivas en el aire, si hay humedad el riesgo es mayor.

Es necesario utilizar una sustancia seca para extinguir el incendio o sofocarlo con arena seca, arcilla seca o caliza molida seca; no hay que utilizar agua, dióxido de carbono, ni agentes de extinción halogenados. En un incendio se producen gases tóxicos, entre ellos humos de óxido del aluminio.

Otros focos de incendio pueden tener un origen eléctrico, debido a instalaciones defectuosas o sin mantenimiento; por descuidos en el control de fuentes de calor, si bien no hay una fuente directa de calor, las máquinas levantan temperatura durante su uso por lo cual es necesario cumplir con las protecciones eléctricas.

### **4.3.2 Estudio de Seguridad en el Establecimiento**

El estudio de seguridad del Establecimiento se llevará a cabo mediante un relevamiento documental, visual y fotográfico del lugar; y el posterior procesamiento de la información adquirida.

#### **4.3.2.1 Descripción de la Actividad**

##### **Tipo de Actividad:**

“INDUSTRIA”; es una Fábrica de Aberturas de Aluminio y PVC (puertas, ventanas, cerramientos especiales, cortinas, etc.).

##### **Cantidad de personas que permanecen en el Establecimiento:**

La Empresa posee en el Establecimiento, personal administrativo (11 administrativos turno mañana) y personal de producción (22 operarios turno mañana y 12 operarios turno tarde).

##### **Turnos habituales de trabajo - Administración:**

1 Turno (Lunes a Viernes: 8:00 hs - 17:00 hs).

##### **Turnos habituales de trabajo - Producción:**

2 Turnos (Lunes: 7:00 hs - 15:00 hs y 15:00 hs - 23:00 hs; Martes, Miércoles, Jueves y Viernes: 7:00 hs - 15:00 hs y 15:00 hs - 23:00 hs).

##### **Superficie total y/o por sectores - Balance de Superficies:**

El Establecimiento tiene una superficie total construida de **2002,00 m<sup>2</sup>**. El mismo consta de dos Sectores Principales: Producción (planta baja y entrepiso) y Administración (planta baja y planta alta). Ambos sectores están intercomunicados.

Al Establecimiento se ingresa por un acceso principal lateral (acceso sur), tanto el personal administrativo como el de producción. El personal administrativo dispone para subir a las oficinas de planta alta de una escalera principal. En el sector de producción, existe un entrepiso (almacenamiento de accesorios e insumos); también con escalera principal.

Desde ahora en más; los dos Sectores Principales mencionados anteriormente, quedarán subdivididos en dos sectores cada uno: Planta Baja (Producción), Planta Baja (Administración), Planta Alta (Administración) y Entrepiso (Producción).

En la Tabla 10, se detallan las superficies para el balance:

Tabla 10. Balance de Superficies del Establecimiento

<b>BALANCE DE SUPERFICIES: INDUSTRIA</b>			
<b>SUP. TERRENO: 5492,80 m<sup>2</sup></b>	<b>SUP. CONSTRUID A</b>	<b>SUP. A DESCONTAR</b>	<b>SUP. DE PISO</b>
<b>P. Baja (Prod.)</b>	<b>1625,50 m<sup>2</sup></b>	<b>181,70 m<sup>2</sup></b>	<b>1443,80 m<sup>2</sup></b>
<b>P. Baja (Adm.) on)</b>	<b>135,30 m<sup>2</sup></b>	<b>68,50 m<sup>2</sup></b>	<b>66,80 m<sup>2</sup></b>
<b>P. Alta (Adm.)</b>	<b>135,30 m<sup>2</sup></b>	<b>37,25 m<sup>2</sup></b>	<b>98,05 m<sup>2</sup></b>
<b>Entrepiso (Prod.)</b>	<b>105,90 m<sup>2</sup></b>	<b>11,50 m<sup>2</sup></b>	<b>94,40 m<sup>2</sup></b>
<b>Totales</b>	<b>2002,00 m<sup>2</sup></b>	<b>298,95 m<sup>2</sup></b>	<b>1703,05 m<sup>2</sup></b>

#### **Clasificación del Edificio:**

Según el Anexo VII: Protección contra Incendio - Decreto N° 351/79 de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587/72; es de uso principal **INDUSTRIA**.

#### **4.3.2.2 Descripción de las Instalaciones**

##### **Características Constructivas:**

En la Tabla 11, se observan las características constructivas del Establecimiento.

Tabla 11. Características Constructivas del Establecimiento

<b>Tipo de Construcción</b>				
	<b>P. Baja (Prod.)</b>	<b>P. Baja (Adm.)</b>	<b>P. Alta (Adm.)</b>	<b>Entrepiso (Prod.)</b>
<b>Paredes</b>	<b>Ladrillo Cerámico Hueco</b>	<b>Ladrillo Cerámico Hueco</b>	<b>Lad. Cerámico Hueco - Placa de Yeso</b>	<b>Lad. Cerámico Hueco - Placa de Yeso</b>
<b>Pisos</b>	<b>Hormigón</b>	<b>Cerámico Esmaltado</b>	<b>Cerámico Esmaltado</b>	<b>Terciado Fenólico</b>
<b>Revoques</b>	<b>Revoque a la cal</b>	<b>Revoque a la cal</b>	<b>Revoque a la cal</b>	<b>Revoque a la cal</b>
<b>Revestimientos</b>	<b>-</b>	<b>Baños y Cocina: Cerámico Esmaltado</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Techos</b>	<b>Estructura Metálica</b>	<b>Losa</b>	<b>Estructura Metálica</b>	<b>Estructura Metálica</b>
<b>Cielorrasos</b>	<b>-</b>	<b>Aplicado</b>	<b>Placa Mineral</b>	<b>-</b>
<b>Aberturas</b>	<b>Puertas de Aluminio + Cristal / Acero - Portones de Acero</b>	<b>Puertas y ventanas de Aluminio + Cristal</b>	<b>Puertas de Aluminio + Cristal / Madera - Vent. Alum. + Cristal</b>	<b>Puerta de Aluminio + Cristal</b>



### **Instalaciones Especiales:**

#### **Instalaciones de Aire Comprimido:**

El Establecimiento posee una red de aire comprimido, generado por una estación de aire comprimido, para el accionamiento de herramientas y máquinas neumáticas empleadas por operarios de producción. En la Figura 15, se observa la estación de aire comprimido del Establecimiento (compresor - tanque de almacenamiento de aire comprimido - secador refrigerativo).



Figura 15. Estación de aire comprimido del Establecimiento

#### **Instalaciones de Gas:**

El Establecimiento no cuenta con el servicio de gas natural.

### 4.3.2.3 Evaluación de Riesgo de Incendio

#### **Riesgo de Incendio - Método MESERI:**

El método simplificado de evaluación de riesgo de incendio (MESERI), contempla dos bloques diferenciados de factores:

#### **1. Factores Propios de las Instalaciones**

- 1.1 Construcción
- 1.2 Situación
- 1.3 Procesos y/o destinos
- 1.4 Concentración
- 1.5 Propagabilidad
- 1.6 Destructibilidad

#### **2. Factores de Protección**

- 2.1 Extintores
- 2.2 Bocas de incendio equipadas
- 2.3 Bocas hidrantes exteriores
- 2.4 Detectores automáticos de incendio
- 2.5 Rociadores automáticos
- 2.6 Instalaciones fijas especiales

Cada uno de los factores de riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar. A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien o no el riesgo de incendio, desde cero en el caso más desfavorable, hasta diez en el caso más favorable.

- **Factores X**

En la Tabla 12, se observa la caracterización de los Factores Propios de las Instalaciones del Establecimiento.

Tabla 12. Caracterización de los Factores Propios de las Instalaciones del Establecimiento

CONCEPTO		Coef.ptos	Otorgado
<b>Nro. De pisos</b>	<b>Altura</b>		
<u>1 ó 2</u>	menor que 6 m	3	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1	
10 ó más	más de 27 m	0	

Continuación Tabla 12.

CONCEPTO		Coef.ptos	Otorgados
<b>Superficie mayor sector de incendios</b>			
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	
de 501 a 1.500 m <sup>2</sup>		4	
<u>de 1.501 a 2.500 m<sup>2</sup></u>		3	3
de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>		2	
de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>		1	
más de 4.500 m <sup>2</sup>		0	
<b>Resistencia al fuego</b>			
Resistente al fuego (hormigón)		10	
<u>No combustible</u>		5	5
Combustible		0	
<b>Falsos techos</b>			
<u>Sin falsos techos</u>		5	5
Con falso techo incombustible		3	
Con falso techo combustible		0	
<b>Distancia de los bomberos</b>	<b>Tiempo</b>		
Menor de 5 km	5 minutos	10	
entre 5 y 10 km	5 y 10 minutos	8	
entre 10 y 15 km	<u>10 y 15 minutos</u>	6	6
entre 15 y 25 km	15 y 25 minutos	2	
Más de 25 km	más de 25 minutos	0	
<b>Accesibilidad edificio</b>	<b>Fachadas accesibles</b>		
Buena	3	5	
Media	2	3	
Mala	1	1	1
Muy mala	0	0	

<b>Peligro de activación</b>			
<u>Bajo</u>		10	10
Medio		5	
Alto		0	

Continuación Tabla 12.

<b>CONCEPTO</b>		<b>Coef.ptos</b>	<b>Otorgad o</b>
<b>Carga térmica</b>			
Baja		10	
<u>Media</u>		5	5
Alta		0	
<b>Combustibilidad</b>			
Baja		5	
<u>Media</u>		3	3
Alta		0	
<b>Orden y limpieza</b>			
Bajo		0	
Medio		5	
<u>Alto</u>		10	10
<b>Almacenamiento en altura</b>			
Menor de 2 m		3	
<u>Entre 2 y 4 m</u>		2	2
Más de 4 m		0	
<b>Factor de concentración</b>			
Menor de U\$S 800 / m <sup>2</sup>		3	
<u>Entre U\$S 800 y 2.000 / m<sup>2</sup></u>		2	2
Más de U\$S 2.000 / m <sup>2</sup>		0	
<b>Propagabilidad vertical</b>			

Baja		5	
<u>Media</u>		3	3
Alta		0	
<b>Propagabilidad horizontal</b>			
Baja		5	
<u>Media</u>		3	3
Alta		0	
<b>Destructibilidad por calor</b>			
Baja		10	
<u>Media</u>		5	5
Alta		0	

Continuación Tabla 12.

CONCEPTO		Coef.ptos	Otorgad o
<b>Destructibilidad por humo</b>			
<u>Baja</u>		10	10
Media		5	
Alta		0	
<b>Destructibilidad por corrosión</b>			
Baja		10	
Media		5	
<u>Alta</u>		0	0
<b>Destructibilidad por agua</b>			
Baja		10	
<u>Media</u>		5	5
Alta		0	

- **Factores Y**

En la Tabla 13, se observa la caracterización de los Factores de Protección del Establecimiento.

Tabla 13. Caracterización de los Factores de Protección del Establecimiento

	Sin vigilancia	Con vig.	Otorgado
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	-
Hidrantes exteriores	2	4	-
Detectores de incendio	0	4	-
Rociadores automáticos	5	8	-
Instalaciones fijas	2	4	-

- **Coefficiente B**

En la Tabla 14, se observa la evaluación de la existencia de una brigada interna contra incendio en el Establecimiento.

Tabla 14. Evaluación de la existencia de una brigada interna contra incendio en el Establecimiento

	Coefficiente	Otorgado
Existe brigada	1	1
No existe brigada	0	

$$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B$$

$$X = 81$$

$$Y = 2$$

$$B = 1$$

$$P = 5 \times (81) / 129 + 5 \times (2) / 26 + (1) = 4,52$$

Para la interpretación de este valor, se emplea la Tabla 15; que es de evaluación cualitativa de riesgo de incendio.

Tabla 15. Evaluación cualitativa de Riesgo de Incendio

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

En base a la aplicación de este método, se obtiene como resultado  $P = 4,52$ , siendo  $4,1 < P < 6,0$ ; por lo tanto el nivel de riesgo de incendio en el Establecimiento es **MEDIO**.

**Tipificación del Riesgo:**

Tomando como referencia la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587/72 y su Decreto Reglamentario N° 351/79 - Anexo VII - Capítulo 18: Protección contra incendios - requisito 2.1: condiciones a aplicar, para considerar el riesgo que implican las distintas actividades predominantes; y la Tabla 16, en la cual se establecen los Niveles de Riesgo de Incendio:

Tabla 16. Niveles de Riesgo de Incendio, según actividad predominante y combustión de materiales

Tabla 2.1							
Actividad Predominante	Clasificación de los materiales según su combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Comercial Industrial Deposito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4	--	--	--
NOTAS: Riesgo 1= Explosivo Riesgo 2 = Inflamable <b>Riesgo 3 = Muy Combustible</b> Riesgo 4 = Combustible Riesgo 5 = Poco Combustible Riesgo 6 = Incombustible							

Riesgo 7 = Refractarios N.P. = No Permitido
--

En base a lo planteado en la tabla anterior, y teniendo en cuenta la definición de materiales Muy Combustibles detallada en el punto 1.5.4 del anexo mencionado: “*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*”; se concluye que las instalaciones se encuadran dentro de un Nivel de Riesgo de Incendio: **RIESGO 3 - MUY COMBUSTIBLE**.

**Sectorización del Edificio:**

Dadas las características constructivas particulares del Establecimiento, se establece **un solo Sector de Incendio**: Sector Producción - Administración.

**Material Almacenado:**

Los materiales almacenados en el Sector de Incendio, se incluyen en las Tablas 17 y 18; que son de “Cálculo de Carga de Fuego (Fuego Clase A y B)”.

**Carga de Fuego:**

En la Tabla 17, se observa el Cálculo de Carga de Fuego (Fuego Clase A) del Sector de Incendio.

En el Anexo 3, se observan definiciones relacionadas a Incendio (sector de incendio, carga de fuego, etc.), Evacuación (unidad de ancho de salida, medios de escape, etc.) y Emergencia (evacuación, zona de seguridad, etc.).

Tabla 17. Cálculo de la Carga de Fuego (Fuego Clase A) del Sector de Incendio



Trabajo Integrador Final - ESHT

Orden	SECTOR	LUGAR	SUPERFICIE	COMBUSTIBLE		POB. CALOR	CANTIDAD	CARGA CALOR	CALOR TOTAL	CARGA PARCIAL	CARGA DE FUEGO PARCIAL	CARGA DE FUEGO TOTAL DEL SECTOR			
				MATERIAL	OBJETO								[MJ/Kg]	[Kg]	[MJ]
<b>FUEGO A</b>															
1	PRODUCCIÓN [PLANTA BAJA]	1625.50	Cauche	Burlete (EPDM) (Comp. Prod. Terminado)	42	47	1974								
			PVC	Perfil Principal Aberturas (Comp. Prod. Terminado)	21	549	11529								
			Polipropileno	Felpa (Comp. Prod. Terminado)	43.23	18	6918.8								
			PVC	Perfil Complementario Aberturas (C. Prod. Term.)	21	114	2394								
			Poliisobutileno	Espaciador Flexible (Comp. Prod. Terminado)	48	18	738								
			PVC	Junquillo (Componente Producto Terminado)	21	57	1197								
			Poliétileno	Accesorios Varios (Comp. Prod. Terminado)	43.1	5	215.5								
			Polipropileno	Accesorios Varios (Comp. Prod. Terminado)	43.23	10	432.3								
			Nylon	Accesorios Varios (Comp. Prod. Terminado)	29.8	20	592								
			Madera	Entrepiso p/ Máq. en Desuso (Tablón)	18.41	624	11487.84								
			Lana	Fleto de Lana Industrial	21	32	872								
			Poliétileno	Casco de Seguridad	43.1	1	43.1								
			Madera	Palets	18.41	100	1841								
			Cañón	Caja	18.7	10	187								
			Poliétileno	Casco de Seguridad w/ Ojeetas (Poliétileno-ABS)	43.1	12	517.2								
			Madera	Puerta Plaza	18.41	271	4989.11								
			PVC	Manguera p/ Aire Comprimido	21	112	2352								
			Cauche	Sillón Asético (VMO)	42	8	338								
			Madera	Mesa de Trabajo	18.41	95	1748.95								
			Cañón	Carpetas Frenada	18.7	4	86.8								
			Nylon	Manguera p/ Aire Comprimido	29.8	48	1420.8								
			Papel	Hija	18.7	2	33.4								
			PVC	Herrajes Perfil	21	250	5250								
			Madera	Silla Operativa	18.41	8	147.28								
			Poliétileno	Bota Plástica Concreto	43.1	1	43.1								
			Madera	Plano de Trabajo (MDF)	18.41	749	13789.09								
			Polipropileno	Bota Asfáltica Plástica	43.23	1	43.23								
			Madera	Baúl p/ Herramientas	18.41	150	2761.5								
			Poliétileno	Cesto p/ Basura	43.1	5	215.5								
			Madera	Cajallete p/ Almacenaje de Vidrios	18.41	320	5891.2								
			Poliétileno	Film Stretch	43.1	150	6465								
			Cauche	Burlete (EPDM)	42	540	22680								
			PVC	Perfil Principal Aberturas	21	3047	63987								
			Polipropileno	Felpa	43.23	25	1080.75								
			PVC	Perfil Complementario Aberturas	21	483	10143								
			Poliisobutileno	Espaciador Flexible	48	132	6336								
			PVC	Junquillo	21	321	6741								
			Poliétileno	Accesorios Varios	43.1	10	431								
			Polipropileno	Accesorios Varios	43.23	20	864.6								
			Nylon	Accesorios Varios	29.8	40	1192								
			2	ADMINISTRACIÓN [PLANTA BAJA]	135.30	Madera	Plano de Trabajo (MDF-Melamina)	18.41	18	331.38					
						ABS	Compuadereja (Plástica)	33.75	8	270					
						Madera	Unid. de Guardado (MDF-Melamina)	18.41	37	681.17					
						ABS	Impresora (Plástica)	33.75	4	135					
						Papel	Hija	18.7	38	710.2					
Cañón	Carpetas Frenada	18.7				10	187								
Poliétileno	Bota Plástica Concreto	43.1				1	43.1								
ABS	Dispensador de Jabón Líquido p/ Manos	33.75				2	87.5								
Poliétileno	Cesto p/ Basura	43.1				5	215.5								
ABS	Dispensador de Papel Higiénico	33.75				5	168.75								
Papel	Papel Higiénico	18.7				5	83.5								
ABS	Dispensador de Agua	33.75				20	675								
Papel	Toalla de Manos Rollo	18.7				2	33.4								
PVC	Teléfono Fijo	21				1	21								
ABS	Dispensador de Toallas de Mano	33.75				2	87.5								
Polipropileno	Heladera (Plástica)	43.23				23	994.29								
Nylon	Bate-Respaldo Sillón Ejecutivo	29.8				23	685.4								
Polipropileno	Muecas de Silla Operativa	43.23				4	172.92								
Poliétileno	Caja de Archivo Plástica	43.1				2	86.2								
Madera	Mesa Confer	18.41				110	2025.1								
Nylon	Bate-Respaldo Sillón Ejecutivo	29.8				23	685.4								
Madera	Mesa Oficina	18.41				20	368.2								
Polipropileno	Muecas de Silla Operativa	43.23				4	172.92								
Madera	Silla Confer	18.41	91	1675.31											

Continuación Tabla 17.

3	PRODUCCIÓN (ENTRE PISO)	406.30	Caucho	Burlete (EPDM)	42	5910	2482.20	374.336.04	20470.34	490.47						
			Poliisobutileno	Español Flexible	46	403	18538									
			Papel	Paño de Limpieza Industrial	16.7	2	33.4									
			Poliuretano	Condon de Espuma	43.1	40	172.4									
			Caucho	Felpa (EPDM)	42	50	2100									
			Polipropileno	Felpa	43.23	250	10807.5									
			Poliuretano	Film Stretch	43.1	285	12283.5									
			Papel	Papel Higiénico	16.7	4	66.8									
			Poliuretano	Bolsa Plástica Consorcio	43.1	10	431									
			Papel	Servilleta de Papel	16.7	24	400.8									
			Polipropileno	Bolsa Apretada Plástica	43.23	5	216.15									
			Papel	Regma Papel	16.7	58	968.6									
			Carlón	Carpetas Colgante	16.7	80	1336									
			Vestimenta	Mameluco, Camisa, Pantalón	20.93	40	837.2									
			Carlón	Carpetas Formada	16.7	15	250.5									
			Nylon	Soja Relojes	29.6	40	1184									
			Caucho	Silicona Acética (VMQ)	42	162	680.4									
			PVC	Burlete	21	60	1260									
			Poliuretano	Plástico Transparente en Rollo	43.1	300	12930									
			PVC	Tubo Rígido pl/Inst. Eléctricas	21	8	168									
			Nylon	Rodamiento	29.6	150	4440									
			PVC	Tubo Corrugado pl/Inst. Eléctricas	21	10	210									
			Poliuretano	Tapa pl/Tubo Metálico	43.1	23	991.3									
			PVC	Accesorios pl/Inst. Eléc.	21	145	3045									
			Nylon	Escuadra de Premarco	29.6	24	710.4									
			PVC	Polea pl/Persiana	21	15	315									
			Nylon	Manija	29.6	35	1036									
			Poliuretano	Cabo Plástico	43.1	10	431									
			Nylon	Tapa de Desaque	29.6	3	88.8									
			Poliéster	Protector Auditivo Individual (PVC-Poliéster)	25.1	5	125.5									
			Carlón	Caja	16.7	168	2822.3									
			PVC	Manguera pl/Ane. Comprimido	21	69	1449									
			Polipropileno	Tapón de Cruce de Hojas	43.23	15	648.45									
			Nylon	Clip Contravidrio	29.6	3	88.8									
			Madera	Silla Operativa	18.41	6	110.46									
			Nylon	Tope Lateral	29.6	1	29.6									
			Madera	Entrepaña Estame (MDF-Melamina)	18.41	668	12316.28									
			Nylon	Clip Premarco	29.6	1	29.6									
			Madera	Plano de Trabajo (MDF-Melamina)	18.41	9	165.69									
			Lana	Filtro de Lana Industrial	21	40	840									
			Madera	Piso (Fendico)	18.41	975	17949.75									
			Poliuretano	Accesorios Varios	43.1	10	431									
			Polipropileno	Accesorios Varios	43.23	20	864.6									
			Nylon	Accesorios Varios	29.6	40	1184									
			Papel	Hoja	16.7	5	83.5									
			ABS	Computadora (Plástico)	33.75	5	1687.5									
			Carlón	Carpetas Formada	16.7	4	66.8									
			ABS	Impresora (Plástico)	33.75	4	135									
			4	ADMINISTRACIÓN (PLANTA ALTA)	436.30	Madera	Plano de Trabajo (MDF-Melamina)				18.41	144	2651.04	162.35.48	884.87	6.52
						ABS	Computadora (Plástico)				33.75	50	1687.5			
Madera	Unid. de Guardado (MDF-Melamina)	18.41				183	3369.03									
ABS	Impresora (Plástico)	33.75				4	135									
Madera	Mampara P. de T. (MDF-Poliuretano)	18.41				9	165.69									
ABS	Dispenser de Agua	33.75				20	675									
Poliuretano	Bolsa Plástica Consorcio	43.1				1	43.1									
ABS	Dispenser de Jabón Líquido pl/Manos	33.75				2	67.5									
Poliuretano	Cesto pl/Basura	43.1				5	215.5									
ABS	Dispenser de Papel Higiénico	33.75				2	67.5									
Papel	Papel Higiénico	16.7				2	33.4									
ABS	Dispenser de Toallas de Mano	33.75				4	135									
Poliuretano	Casco de Seguridad	43.1				1	43.1									
Papel	Toalla de Manos Rollo	16.7				3	50.1									
PVC	Teléfono Fijo	21				3	63									
Papel	Hoja	16.7				40	668									
Madera	Entrepaña Estame (MDF-Melamina)	18.41				39	717.99									
Carlón	Carpetas Formada	16.7				35	584.5									
Nylon	Base-Respaldo Sillón Ejecutiva	29.6				46	1361.6									
Polipropileno	Monocasco Silla Operativa	43.23				81	3501.63									

16.04

En la Tabla 18, se observa el Cálculo de Carga de Fuego (Fuego Clase B) del Sector de Incendio definido.

Tabla 18. Cálculo de la Carga de Fuego (Fuego Clase B) del Sector de Incendio

Orden	SECTOR	LUGAR	SUPERFICIE	COMBUSTIBLE		POD. CALOR	CANTIDAD	CARGA CALOR	CALOR TOTAL	CARGA PARCIAL	CARGA DE FUEGO PARCIAL	CARGA DE FUEGO TOTAL DEL SECTOR
				MATERIAL	OBJETO							
<b>FUEGO B</b>												
1	PRODUCCIÓN (PLANTA BAJA)	1625.50	Aceite pl Motor	Aceite pl Motor	41.02	4	164.08	307.78	16.72	0.01	0.20	
			Alcohol Etilico	Alcohol Etilico	25.1	4	100.4					
			Kerosen	Kerosen	43.3	1	43.3					
2	ADMINISTRACIÓN (PLANTA BAJA)	136.30	Glicerina	Jabón Líquido pl Manos	16.7	5	83.5	83.5	4.54	0.03		
			Limpiador	Cif Crema	20	1	20					
			Limpiador	Detergente	20	5	100					
			Limpiador	Lavandina	20	5	100					
3	PRODUCCIÓN (ENTREPISO)	105.90	Aceite Mineral	Masilla pl Vidrios	42	14	588	7064.71	383.20	3.62		
			Thin ner	Thin ner	29.3	1	29.3					
			Glicerina	Jabón Líquido pl Manos	16.7	10	167					
			Pintura	Pintura pl Vidrios en Aerosol	52.86	2	105.72					
			Pintura Sintética	Esmalte Sintético	52.74	56	2953.44					
			Aceite Soluble	Aceite Soluble	42	20	840					
			Tidorometano	Insecticida	3.21	1	3.21					
			Aceite pl Motor	Aceite pl Motor	41.02	10	410.2					
			Aguarrás	Aguarrás	42	3	126					
			Alcohol Isopropilico	Alcohol Isopropilico	30.45	4	121.8					
			Limpiador	Lavandina	20	15	300					
			Limpiador	Lavandina en Gel	20	1	20					
			Limpiador	Cif Crema	20	4	80					
			Xileno	Xileno	40.82	2	81.64					
			Alcohol Etilico	Alcohol Etilico	25.1	12	301.2					
Grasa	Grasa	42	20	840								
Kerosen	Kerosen	43.3	1	43.3								
Nafta	Nafta	43.9	1	43.9								
4	ADMINISTRACIÓN (PLANTA ALTA)	136.30	Glicerina	Jabón Líquido pl Manos	16.7	2	33.4	33.4	1.81	0.01		

**Determinación del Potencial Extintor:**

En base a las cargas de fuego obtenidas en el Sector de Incendio, y empleando la tabla 1 y 2 del inciso 4. Potencial extintor del decreto reglamentario 351/79 (Tablas 19 y 20, respectivamente); se obtienen los siguientes resultados:

- Fuego Clase A

Tabla 19. Potencial Extintor (Combustibles Clase A) del Sector de Incendio

<b>TABLA 1 (Combustibles Clase A)</b>					
CARGA DE FUEGO	<b>RIESGO</b>				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco Comb.
< 15 kg/m <sup>2</sup>	--	--	1 A	1 A	1 A
16 – 30 kg/m <sup>2</sup>	--	--	2 A	1 A	1 A
31 – 60 kg/m <sup>2</sup>	--	--	3 A	2 A	1 A
61 – 100 kg/m <sup>2</sup>	--	--	6 A	4 A	3 A
> 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

- **Fuego Clase B**

Tabla 20. Potencial Extintor (Combustibles Clase B) del Sector de Incendio

TABLA 2 (Combustibles Clase B)					
CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco Comb.
< 15 kg/m <sup>2</sup>	--	6 B	4 B	--	--
16 – 30 kg/m <sup>2</sup>	--	8 B	6 B	--	--
31 – 60 kg/m <sup>2</sup>	--	10 B	8 B	--	--
61 – 100 kg/m <sup>2</sup>	--	20 B	10 B	--	--
> 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

En conclusión; y según las cargas de fuego calculadas, el potencial mínimo de los matafuegos que deben existir en el sector, para fuegos **clase A** debe ser de **2A** y para fuegos **clase B** de **4B**.

En la Tabla 21, se exponen los potenciales extintores requeridos por legislación y los que existen en el Sector de Incendio; con el objeto de analizar si se cumplimentan con los requerimientos legales.

Tabla 21. Potenciales extintores requeridos y existentes en el Establecimiento

Sector de Incendio	Matafuegos	Potencial Extintor			
		Según Legislación		Real	
		A	B	A	B
P. Baja (Prod.)	7 PQS (ABC)	2	4	2	40
P. Baja (Adm.)	1 PQS (ABC)	2	4	2	40
P. Alta (Adm.)	-	2	4	-	-
Entrepiso (Prod.)	1 PQS (ABC)	2	4	2	40

De la información contenida en la Tabla 21, se establece que los potenciales extintores requeridos por legislación son menores a los que existen; por lo cual **CUMPLE** con los potenciales requeridos.

En primera instancia, se requiere instalar un matafuego PQS (ABC) 2A 40B en Planta Alta (Administración).

### **Resistencia al Fuego:**

Para determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos del Establecimiento, se empleó el “riesgo” antes definido y la mayor “carga de fuego” obtenida en los cálculos, de acuerdo al cuadro 2.2.1 «ventilación natural» del Decreto 351/79 – Anexo VII (Tabla 22).

Tabla 22. Resistencia al Fuego del Sector de Incendio

CUADRO 2.2.1 (Ventilación Natural)					
Carga de fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
< 15 kg/m <sup>2</sup>	--	F 60	F 30	F 30	--
16 – 30 kg/m <sup>2</sup>	--	F 90	F 60	F 30	F 30
31 – 60 kg/m <sup>2</sup>	--	F 120	F 90	F 60	F 30
61 – 100 kg/m <sup>2</sup>	--	F 180	F 120	F 90	F 60
> 100 kg/m <sup>2</sup>	--	F 180	F 180	F 120	F 90

Empleando la mayor carga de fuego obtenida en los cálculos (16,04 kg/m<sup>2</sup>) y según el riesgo definido con anterioridad (R3), resulta un valor de resistencia al fuego de **F 60**.

En base a los resultados alcanzados, se realizó el análisis de verificación de resistencia al fuego de los elementos constructivos del Sector de Incendio (Tabla 23).

Tabla 23. Resistencia al Fuego, según el material y espesor de los muros perimetrales del Sector de Incendio

MUROS	Espesor (cm) de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego
	<b>24 cm</b>
de ladrillos cerámicos huecos. No portante.	<b>F 90</b>

Se concluye que **CUMPLE** la condición, debido a que los muros perimetrales del Sector de Incendio, tienen una resistencia al fuego de F 90.

**Condiciones Específicas contra Incendios :**

En la Tabla 24, se definen las condiciones específicas (establecidas por legislación) a cumplimentar por el Establecimiento.

Tabla 24. Condiciones específicas de protección contra incendios en el Establecimiento

<b>CONDICIONES ESPECÍFICAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>					
Según lo establecido por el <b>DECRETO REGLAMENTARIO 351/79 – LEY 19.587</b>					
USO: INDUSTRIA			RIESGO	C/NC/NA	OBSERVACIONES
			3		
SITUACIÓN	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 3,00 m de altura mínima y 0,30 m de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.		CUMPLE	El muro de la línea municipal es de albañilería de ladrillos macizos, el resto del predio posee cercado olímpico perimetral.
	CONSTRUCCIÓN	1	Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.		NO APLICA
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 superficies de piso cubiertas que no superen los 2.000 m <sup>2</sup> .		NO CUMPLE	La superficie de piso supera los 1000 m <sup>2</sup> . Deberá efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha.
EXTINCIÓN	3	Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 600 m <sup>2</sup> deberá cumplir la Condición 1; la superficie citada, se reducirá a 300 m <sup>2</sup> en subsuelos.		NO CUMPLE	La superficie de piso supera los 600 m <sup>2</sup> . Deberá tener servicio de agua contra incendios.
	11	Cuando el edificio consiste 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 incendio.		NO APLICA	La superficie de piso no tiene más de 2 pisos altos.
	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.		NO APLICA	La superficie de piso no tiene más de 2 pisos altos.
	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 estiba. 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.		CUMPLE	Las estibas de perfiles de Aluminio y PVC, ocupan una superficie de almacenamiento de 220 m <sup>2</sup> y distan entre ejes divisorios 1 m.

**Condiciones Generales de Extinción:**

A fines de determinar la existencia de matafuegos por m<sup>2</sup> de superficie en los Sectores del Establecimiento, se realizó el siguiente cálculo (Tabla 25):

Tabla 25. Existencia de matafuegos por m<sup>2</sup> de superficie en los Sectores del Establecimiento

Sector	Superficie [m <sup>2</sup> ]	X = $\frac{\text{Superficie}}{200 \text{ m}^2}$	Matafuego Existente	Observación
P. Baja (Prod.)	1625,50	8	7	NO CUMPLE
P. Baja (Adm.)	135,30	1	1	CUMPLE
P. Alta (Adm.)	135,30	1	-	NO CUMPLE
Entrepiso (Prod.)	105,90	1	1	CUMPLE

En base al resultado obtenido; se puede concluir que el Establecimiento **NO CUMPLE** con los requisitos normativos, en cuanto a la distribución de extintores: 1 cada 200 m<sup>2</sup> (adicionar 2 extintores), y en cuanto a las distancias máximas a recorrer hasta un extintor: 20 m para fuegos clase A y 15 m para fuegos clase B (adicionar 1 extintor – distancias corroboradas en plano de AutoCad).

**Inventario de los Elementos contra Incendios:**

En la Tabla 26, se exponen los equipos extintores portátiles con los que cuenta el Establecimiento en la actualidad, los requeridos y los recomendados.

Tabla 26. Extintores portátiles existentes, requeridos y recomendados en el Establecimiento

Sector	Cantidad	Tipo	Carga	Capacidad Nominal	Potencia Extintor	Situación
P. Baja (Prod.)	7	ABC	PQS	5 kg	2 A 40 B	existentes
	2	ABC	PQS	5 kg	2 A 40 B	REQUERIDOS
	1	D	PQCD	5 kg	-	RECOMENDADO
P. Baja (Adm.)	1	ABC	PQS	5 kg	2 A 40 B	existente
P. Alta (Adm.)	1	ABC	PQS	5 kg	2 A 40 B	REQUERIDO
Entrepiso (Prod.)	1	ABC	PQS	5 kg	2 A 40 B	existente

**Ubicación de los Extintores:**

La ubicación de los extintores calculados, se pueden apreciar en el plano de evacuación adjunto (Anexo 4).

#### 4.3.2.4 Estudio de Evacuación

##### Capacidad Máxima de Ocupación:

##### **Factor de Ocupación:**

Tomando como referencia el Decreto Reglamentario N° 351/79, se obtuvieron como Factor de Ocupación para las actividades que se realizan en los Sectores del Establecimiento; los establecidos en la Tabla 27.

Tabla 27. Factor de Ocupación de los Sectores del Establecimiento

Sector	Uso	Factor de Ocupación
P. Baja (Prod.)	Edificio Industrial	16 m <sup>2</sup> / persona
P. Baja (Adm.)	Comedor	3 m <sup>2</sup> / persona
P. Alta (Adm.)	Oficinas	8 m <sup>2</sup> / persona
Entrepiso (Prod.)	Edificio Industrial	16 m <sup>2</sup> / persona

##### **Cantidad de Ocupantes:**

En la Tabla 28; se observa la cantidad de ocupantes ideales en los Sectores del Establecimiento, teniendo en cuenta la superficie de piso y el factor de ocupación de cada uno de ellos.

Tabla 28. Cantidad de Ocupantes Ideales en los Sectores del Establecimiento

Sector	Uso	Superficie de Piso [m <sup>2</sup> ]	Factor de Ocupación [m <sup>2</sup> / persona]	Personas Ideales
P. Baja (Prod.)	Edificio Industrial	1443,80	16	90
P. Baja (Adm.)	Comedor	66,80	3	22
P. Alta (Adm.)	Oficinas	98,05	8	12
Entrepiso (Prod.)	Edificio Industrial	94,40	16	6



**Superficie de Piso:**

La superficie de piso del Sector Producción – Administración (**1703,05 m<sup>2</sup>**); surge de la suma de las superficies de piso asignadas a cada uno de los 4 Sectores del Establecimiento, como se detalla en las Figuras 16 y 17.

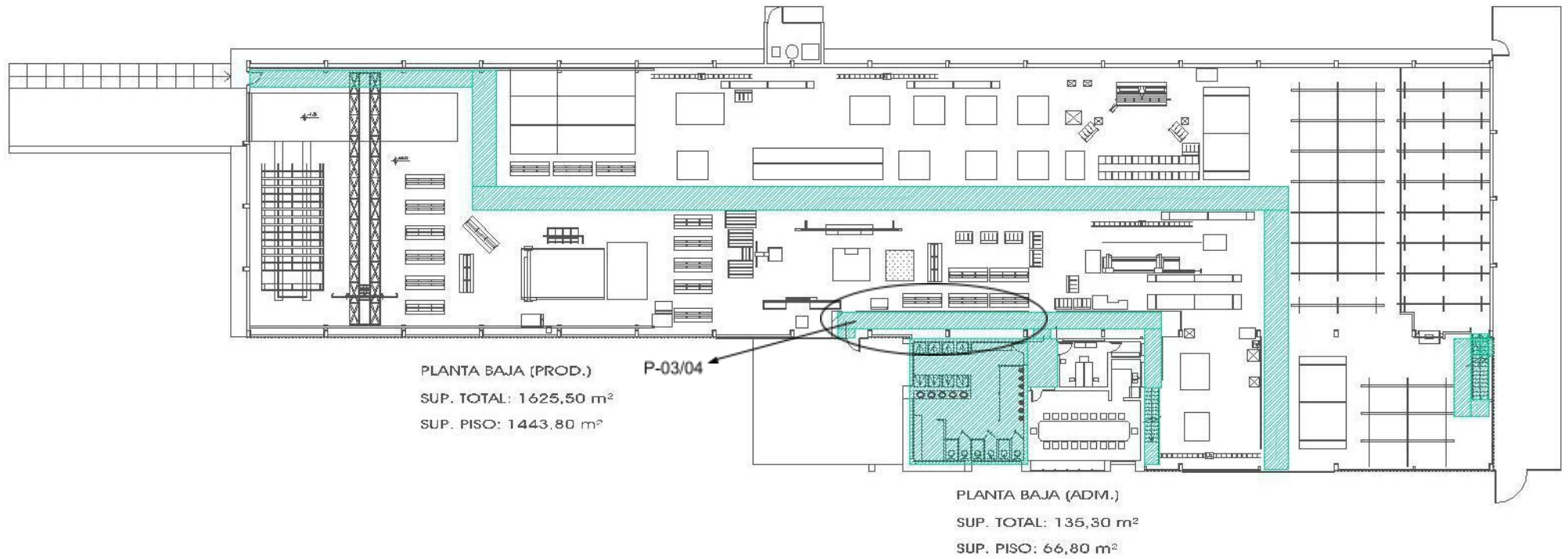


Figura 16. Superficies de Piso Sectores: Planta Baja (Prod.) y Planta Baja (Adm.)

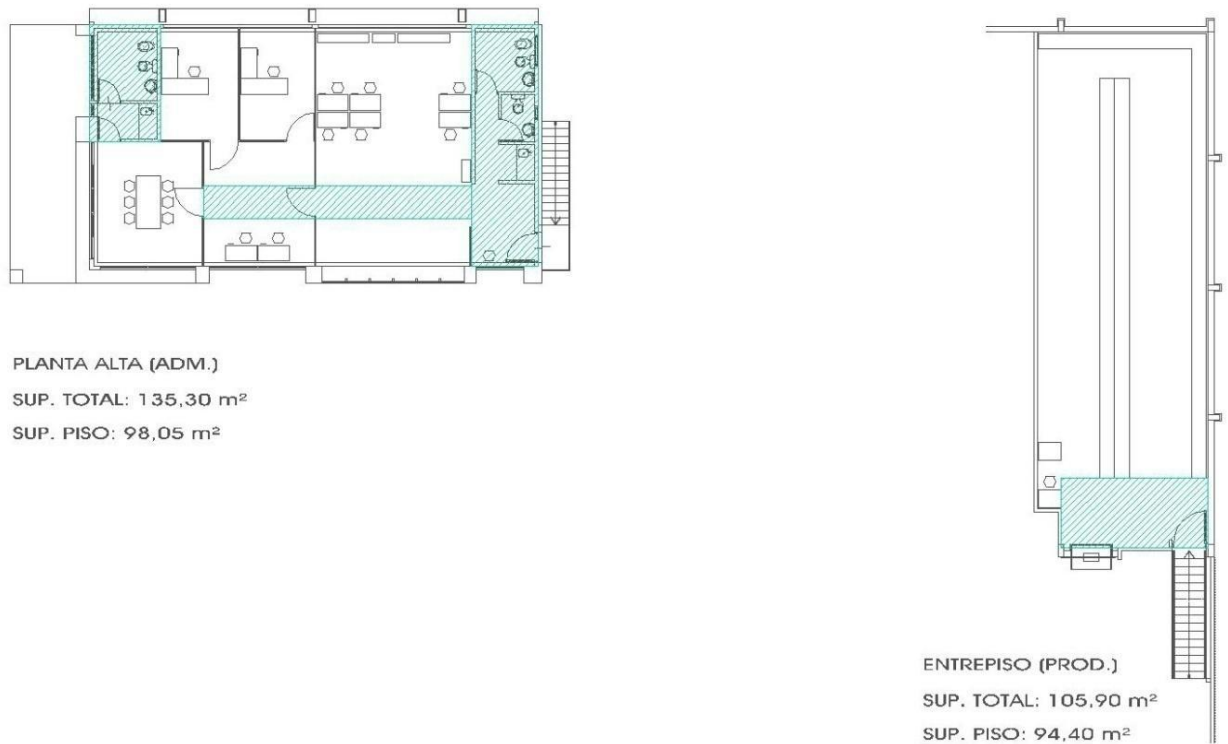


Figura 17. Superficies de Piso Sectores: Planta Alta (Adm.) y Entrepiso (Prod.)

### **Vías de Escape / Medios de Salida:**

#### **Cálculo de Unidades de Ancho de Salida:**

Las unidades de ancho de salida, representan una distancia en metros, que indica cual debería ser el tamaño mínimo de una salida y del correspondiente pasillo, para que puedan salir todos los ocupantes de un sector.

El número “n” de unidades de ancho de salida requeridas se calcula con la siguiente fórmula:

$$n = N / 100$$

Donde:

n: unidades de ancho de salida

N: número total de personas a ser evacuadas

N = superficie de piso (m<sup>2</sup>) / factor de ocupación (m<sup>2</sup> / persona)

Las fracciones iguales o superiores a 0,5 se redondean a la unidad por exceso.

Este cálculo se hace para cada sector a ser evacuado (únicamente en los sectores); los pasillos deben respetar como mínimo las unidades de ancho de salida de cada sector. El ancho necesario para un pasillo donde fluyen varios sectores se calcula en base a la cantidad de personas que ingresan al pasillo, y no en base al factor de ocupación del pasillo; los pasillos son sólo para tránsito de personas y por lo tanto no constituyen sectores.

En la Tabla 29, se expresan las Unidades de Ancho de Salida calculadas para los Sectores del Establecimiento y el pasillo en común S-03 / S-04.

En la Figura 16, se observa el pasillo en común S-03 / S-04.

Tabla 29. Unidades de Ancho de Salida de los Sectores del Establecimiento y del pasillo en común S-03 / S-04.

Código	Sector	Personas		U.A.S. (n)		M.E.
		Ideales	Reales			
S-01	P. Baja (Prod.)	90	20	0,9	{2}	1
S-02	Entrepiso (Prod.)	6	1	0,06	{2}	1
S-03	P. Alta (Adm.)	12	10	0,12	{2}	1
S-04	P. Baja (Adm.)	22	2	0,22	{2}	1
P-03/04	Pasillo en común S-03 / S-04	34	33	0,34	{2}	1

En los cuatro Sectores del Establecimiento, se requieren **2 U.A.S.** (1,10 m). Asimismo, el pasillo en común S-03 / S-04, también requiere **2 U.A.S.** (1,10 m).

#### Cálculo de Número de Medios de Escape:

Un medio de escape es una composición de una ruta y una salida, llamada habitualmente "ruta de escape" o "salida de emergencia"; constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura.

Cuando por cálculo corresponda no más de tres unidades de ancho de salida, bastará con un medio de salida o escalera de escape.

Lo que le corresponde a cada Sector del Establecimiento y al pasillo en común S-03 / S-04, es: **1 M.E** (Tabla 29).

#### Verificación de Pasillos o Rutas de Escape:

En la Tabla 30, se observa la verificación de los Anchos de Salida y Anchos de Pasillo/Escalera de los Sectores del Establecimiento y el pasillo en común S-03 / S-04.

Tabla 30. Verificación de los Anchos de Salida y Anchos de Pasillo/Escalera de los Sectores del Establecimiento y del pasillo en común S-03 / S-04

Código	Sector	U.A.S. (n) (Edificios nuevos)							
		Ancho de salida				Ancho de pasillo (o escalera)			
		Ideal	Real	Cumple	Ideal	Real	Cumple		
S-01	P. Baja (Prod.)	{2}	1,10 m	4,80 m	SI	{2}	1,10 m	1,55 m	SI
S-02	Entrepiso (Prod.)	{2}	1,10 m	1,15 m	SI	{2}	1,10 m	1,00 m	NO (escalera)
				1,20 m	SI			1,10 m	SI
S-03	P. Alta (Adm.)	{2}	1,10 m	1,00 m	NO	{2}	1,10 m	0,90 m	NO (escalera)
				1,80 m	SI			1,10 m	SI
S-04	P. Baja (Adm.)	{2}	1,10 m	1,95 m	SI	{2}	1,10 m	1,20 m	SI
P-03/04	Pasillo en común S-03 / S-04	{2}	1,10 m	1,80 m	SI	{2}	1,10 m	1,20 m	SI

En el Sector S-03, se deberán adecuar el ancho de salida (puerta planta alta) y ancho de escalera, a los valores mínimos permitidos por legislación vigente (1,10 m).

En el Sector S-02, se deberá adecuar el ancho de escalera a los valores mínimos permitidos por legislación vigente (1,10 m).

En el Sector S-01, se recomienda cambiar la puerta auxiliar existente (acceso Oeste) por una puerta con barra anti pánico, de un ancho no menor a 1,10 m y que abra hacia fuera del edificio. La puerta en cuestión, podría ser una salida de emergencia alternativa del sector.

En el Sector S-02, se recomienda cambiar la puerta existente (acceso Este) por una puerta con barra anti pánico, de un ancho no menor a 1,10 m y que abra hacia fuera del edificio.

Todas estas observaciones (ancho de salida y ancho de pasillo/escalera), pueden ser vistas en el Plano de Evacuación adjunto (Anexo 4).

#### Situación de los Medios de Escape:

Según los incisos 3.2. (3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.3.1, 3.2.3.2, 3.2.3.3 y 3.2.3.4) del anexo VII del decreto 351/79, los Medios de Escapes del Establecimiento deben cumplir esas condiciones. Razón por la cual se analizó el cumplimiento de las mismas en la Tabla 31. Además, en la misma tabla, se verificó el cumplimiento de otros artículos exigidos por la legislación.

Tabla 31. Verificación de Requisitos de los Medios de Escape del Establecimiento

REQUISITOS DECRETO 351/79	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIÓN
<b>3. MEDIOS DE ESCAPE</b>		
Inc. 3.2.1 y 3.2. 2	En pisos bajos se ajustará a lo siguiente:	
Inc. 3.2.1	NO APLCA	No está sobre la Línea Municipal, ni tiene una ocupación mayor de 300 personas.
Inc. 3.2.2	NO APLICA	Los locales interiores no tienen una ocupación mayor de 200 personas.
Inc. 3.2.3	En pisos altos, sótanos y semisótanos se ajustará a lo siguiente:	
Inc. 3.2.3.1	NO APLICA	No posee una superficie de piso de más de 2.500 m <sup>2</sup> .
Inc. 3.2.3.2	NO APLICA	No posee caja de escalera.
Inc. 3.2.3.3	CUMPLE	Posee escaleras que pueden ser alcanzadas desde cualquier punto de esa planta.
Inc. 3.2.3.4	CUMPLE	Se tiene acceso directo al medio de escape.
Inc. 3.3	NO APLICA	No posee caja de escalera.
Inc. 3.4	NO APLICA	No posee escaleras exteriores.
Art. 171	Los sectores de incendio, excepto en garajes o en casos especiales debidamente justificados a juicio de la autoridad competente, podrán abarcar como máximo una planta del establecimiento y cumplimentarán lo siguiente: [SE CONSIDERÓ UN SOLO SECTOR DE INCENDIO POR LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL ESTABLECIMIENTO]	
Inc. 1	NO APLICA	Sin control de propagación vertical.
Inc. 2	NO APLICA	Sin control de propagación horizontal.
Inc. 3	NO APLICA	No limita con otro sector de incendio.
Inc. 4	NO APLICA	Se comunica en forma directa con tres medios de escape.
Art. 172	Los medios de escape deberán cumplimentar lo siguiente:	
Inc. 1	CUMPLE	Los medios de escape están libres de obstrucciones.
Inc. 2	NO CUMPLE	No se encuentran señalizados debidamente los medios de escape.
Inc. 3	NO CUMPLE	Una puerta y las dos escaleras están reducidas en el ancho reglamentario.
Inc. 4	CUMPLE	Los usos diferentes del Establecimiento tienen medios independientes de escape.
Inc. 5	NO APLICA	No posee puertas que comuniquen con un medio de escape.
Art. 76	CUMPLE	Las luces de emergencias adicionales deben ser colocadas según el plano de evacuación adjunto (Anexo 4).

<b>Art. 79</b>	<b>NO APLICA</b>	<b>No existe circulación de tránsito.</b>
----------------	------------------	---

**Tiempo de Evacuación:****NTP 346 (Norma Española):**

En el desalojo por incendio o emergencia en un local o edificio, se pueden considerar cuatro tiempos diferenciados de la evacuación: el tiempo de detección  $t_D$ , el de alarma  $t_A$ , el de retardo  $t_R$  y el tiempo propio de evacuación  $t_{PE}$ .

La suma de todos, es el tiempo de evacuación:

$$t_E = t_D + t_A + t_R + t_{PE}$$

El tiempo de detección podría oscilar entre un máximo de 10 minutos en el caso de detección por el personal presente o de vigilancia, y menos de 1 minuto para el caso de haber central de alarma automatizada.

En este caso la detección será por personal presente y se consideró un  **$t_D$  de 2 minutos**.

El tiempo de alarma es el propio de la emisión de los mensajes, luces o sonidos codificados; y no debería ser superior a 1 minuto.

En este caso la alarma será emitida por sonidos codificados y se consideró un  **$t_A$  de 0,5 minutos**.

El tiempo de retardo en situaciones con personal adiestrado en el plan de emergencia no debería superar el minuto. En todo caso podría alcanzar hasta 5 minutos o más, si no hay un plan de emergencia correctamente implantado.

En este caso se consideró un  **$t_R$  de 2 minutos**.

El tiempo propio de evacuación se inicia en el momento que las primeras personas usan las vías de evacuación con intención de salir al lugar seguro preindicado.

El  **$t_{PE}$**  se calculó para cada Sector del Establecimiento, empleando la siguiente fórmula:

$$t_{PE} = N / (A * K) + D/V$$

Donde:

$t_{PE}$ : tiempo propio de evacuación (segundos)

N: número de personas a evacuar

A: Ancho de salida, la más restrictiva (metros)

k: coeficiente de flujo (0,7 personas/ metro \* segundo)

D: Distancia total, medida desde donde está la persona más alejada de la salida (metros)

V: Velocidad de desplazamiento (horizontal: 1m/seg; vertical: 0,5 m/seg)

Considerando que, para cualquier sector, la suma de los tiempos:  $tD + tA + tR = 4,5 \text{ min}$  y diferenciándose los  $tPE$  calculados para cada uno de ellos; se calculó el  $tE$  de cada sector como lo detalla la Tabla 32. Asimismo, en la misma tabla, se expresan los Tiempos de Evacuación de los Sectores del Establecimiento.

Tabla 32. Tiempo de Evacuación de los Sectores del Establecimiento

Código	Sector	N [Personas Ideales]	A [m]	K [Personas/m.seg]	D [m]	V [m/seg]	tPE [seg]	tPE [min]	tE [min]
S-01	P. Baja (Prod.)	90	4,80	0,7	90	1,0	125	2,08	6,58
S-02	Entrepiso (Prod.)	6	1,15	0,7	20	1,0	62	1,03	5,53
					5	0,5			
					25	1,0			
S-03	P. Alta (Adm.)	12	1,00	0,7	22	1,0	92	1,53	6,03
					6	0,5			
					41	1,0			
S-04	P. Baja (Adm.)	22	1,95	0,7	45	1,0	66	1,10	5,60

En conclusión, cuando algún sector o todos estén comprometidos ante cualquier situación de emergencia, los mismos podrán ser desalojados en un tiempo aproximado de 5 - 7 min.

#### **Verificación de distancias máximas :**

Fue analizada en "Situación de los medios de escape", en los Incisos 3.2.1 y 3.2.2 de la Tabla 31.

#### **Existencia o necesidad de señalización:**

En la Tabla 33, se observa el análisis de las Señalizaciones del Establecimiento, con respecto a Incendio y Evacuación.

Tabla 33. Análisis de las Señalizaciones del Establecimiento, con respecto a Incendio y Evacuación

Señalización	Observaciones
Salidas	Posee carteles de señalización (insuficientes)
Riesgo eléctrico	Posee carteles de señalización (insuficientes)
Extintores	Posee carteles de señalización
Desniveles	Posee señalización en piso (añadir carteles de señalización)



<b>Luces de emergencia</b>	<b>Posee luces de emergencia</b>
----------------------------	----------------------------------

#### **4.3.2.5 Plan de Emergencia**

##### **Aspectos Generales:**

Cuando se presenta una emergencia a nivel empresarial suele detener la producción, dañar maquinarias y equipos, perjudicar física y psicológicamente a las personas y entorpecer las labores normales de la Empresa; esto también implica perder tiempo y dinero.

Es por esto que la implementación del Plan de Emergencia, su divulgación y aplicación, amerita de un compromiso tan importante como cualquier otro frente de acción en la Empresa.

El presente documento servirá de guía para el óptimo manejo de emergencias dentro del Establecimiento.

El aprendizaje, la interpretación y la puesta en marcha de cada una de las recomendaciones, indicaciones y responsabilidades; lograrán que los efectos negativos desencadenados de la emergencia sean cada vez menos graves.

El Plan de Emergencia, es aplicable a todo el personal y a terceros que se encuentren dentro del Establecimiento, y debe ponerse en marcha en caso de ocurrir cualquier siniestro.

##### **Tipos de Emergencias Contempladas:**

Según su origen, las emergencias son divididas en dos tipos:

- Origen Humano: Incendio
- Origen Natural: Movimientos sísmicos.

##### **Acciones ante la Emergencia:**

En el caso de que ocurra una situación de emergencia; de ser necesario, se evacuará parcial o totalmente el Establecimiento lo más rápido posible hacia la zona de seguridad.

Todo dependerá de la evaluación de la emergencia y decisión del Coordinador de Emergencia y Evacuación.

##### **Tipos de Evacuación:**

Teniendo en cuenta que una emergencia es una situación, real o en evolución, con capacidad de ocasionar daños a las instalaciones, y por ende, a las personas que en ellas se encuentran; habrá un determinado momento de la evolución de esta emergencia que será necesario poner a salvo a las personas, a través de la evacuación.

- **Evacuación Parcial:** Se realizará cuando sea necesario evacuar un sector que esté comprometido en una situación de emergencia.

Las instrucciones serán impartidas por el Coordinador de Emergencia y Evacuación.

Los Líderes de Sector, tienen la responsabilidad de acompañar y conducir a todas las personas que se encuentren dentro de su sector, hacia la zona de seguridad por la vía de evacuación que les corresponda.

- **Evacuación Total:** Se realizará cuando sea necesario evacuar a un mismo tiempo, todas las dependencias del Establecimiento.  
La orden de evacuación total será impartida por el Coordinador de Emergencia y Evacuación. La misma, será comunicada al personal en general, a través de voiceo general o por un sonido continuo de la alarma sonora.

En la Figura 18, se observa el diagrama de actuación ante una emergencia en el Establecimiento.

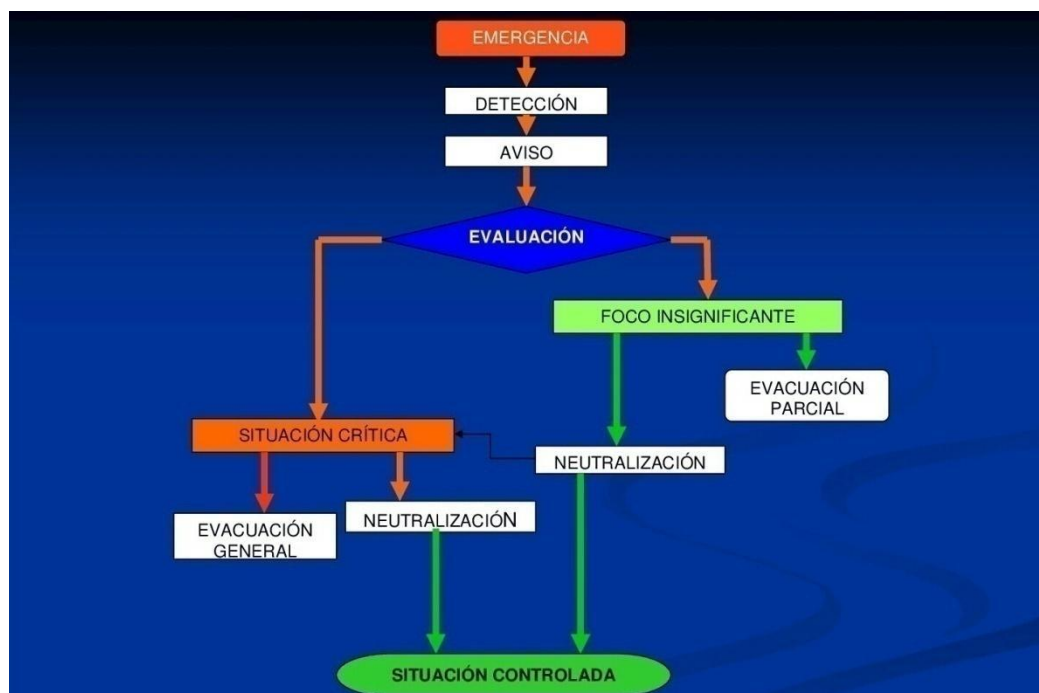


Figura 18. Diagrama de actuación ante una emergencia en el Establecimiento

#### **Roles Particulares de Emergencia:**

- **Coordinador de Emergencia y Evacuación:** Es la persona que tiene la responsabilidad de:
  - Ordenar la evacuación parcial o total y el reintegro a las dependencias una vez terminado el acto que la provocó.
  - Dar aviso inmediato a Bomberos, Servicios de Ambulancias, Policía Provincial, Policía de Tránsito, Defensa Civil, etc.
  - Garantizar el trabajo de los agentes públicos y/o privados una vez que estos se hayan presentado en el lugar y hecho cargo de la situación.
- **Líderes de Sectores:** Es el grupo de personas preparadas y capacitadas que tienen la responsabilidad de asegurar la evacuación total de las personas de su sector.
- **Brigada de Corte de Suministro:** Es el grupo de personas que tienen como misión la de realizar el corte del servicio de electricidad que sea de carácter interno.

- **Brigada de Incendio:** Es el grupo de personas mejores preparadas para combatir el fuego. Tienen la tarea de contener al incendio desde sus inicios, hasta controlarlo o hasta que llegue personal de bomberos.
- **Brigada de Auxilio:** Es el grupo de personas capacitadas para prestar las primeras atenciones a aquellas personas que lo requieran.

### **Estructura Organizacional:**

En la Tabla 34, se observa el personal designado para cumplir los Roles Particulares de Emergencia en el Establecimiento.

Tabla 34. Personal designado para cumplir los Roles Particulares de Emergencia en el Establecimiento

Roles particulares de emergencia	Sector	Personal Designado	Turno Mañana (8-17 hs)	Turno Tarde (15-23 hs)
Coordinador de Emergencia y Evacuación	General	Titular	Gerente General	Superv. Operarios
		Suplente	Jefe de Logística	Operario 1°
Líder de Sector	Producción (P. Baja y Entr.)	Titular	Jefe de Planta	Operario 2°
		Suplente	Supervisor Operarios	Operario 3°
	Administración (P. Baja y P. Alta)	Titular	Jefe Técnico	-
		Suplente	Jefe de Compras	-
Brigada de Corte de Suministro	General	Titular	Jefe de Depósito	Operario 4°
		Suplente	Asistente de Logística	Operario 5°
Brigada de Incendio	General	Titular	Operario 1°	Operario 8°
		Suplente	Operario 3°	Operario 10°
		Titular	Operario 2°	Operario 9°
		Suplente	Operario 4°	Operario 11°
Brigada de Auxilio	General	Titular	Asistente de Programa	Operario 6°
		Suplente	Asistente Técnico	Operario 7°

### **Puntos de Reunión - Zona de Seguridad:**

Se determinaron como puntos de reunión de cada Sector del Establecimiento, los dispuestos en la **Zona de Seguridad Sur** (ver Plano de Evacuación adjunto: Anexo 4).

### **Procedimientos Particulares para Tipos de Emergencias:**

#### **INCENDIO:**

- 1) Si alguna persona, se ve enfrentado a un principio de incendio, deberá proceder de inmediato a comunicar la situación al Coordinador de Emergencia y Evacuación y/o a cualquiera de las personas que conforman parte del presente plan (Roles Particulares de Emergencia).

- 2) Paralelo a esta acción, quienes se encuentren en las cercanías inmediatas al lugar del principio de incendio (siempre y cuando sean personas capacitadas) o la Brigada de Incendio, deberán atacar primariamente el fuego con los equipos extintores portátiles, existentes para este tipo de situaciones dentro de las dependencias, con los conocimientos adquiridos según capacitaciones realizadas. El líder de la Brigada de Incendio deberá mantener informado permanentemente al Coordinador de Emergencia y Evacuación sobre la situación, a fines de que este tome las decisiones necesarias para iniciar las evacuaciones y los avisos correspondientes.
- 3) En el caso de que el conato de incendio pase a mayores, el Coordinador de Emergencia y Evacuación deberá dar aviso telefónicamente en forma inmediata al Cuerpo de Bomberos, Policía, Servicio Médico, etc.
- 4) Según las características del incendio, el Coordinador de Emergencia y Evacuación determinará el tipo de evacuación; para lo cual se dará el aviso de evacuación a viva voz o mediante la alarma sonora.
- 5) Inmediatamente los Líderes de Sector procederán a realizar la evacuación parcial o total de aquellas personas que se encuentren en su sector, utilizando las vías de escape correspondientes, que conduzcan a las zonas de seguridad determinadas. Deberán asegurarse que la totalidad de las personas que existían en su sector al momento del siniestro, se encuentren dentro de la zona de seguridad.
- 6) Conjuntamente con la evacuación, la Brigada de Corte de Suministro deberá desconectar la alimentación eléctrica de todas las dependencias del Establecimiento.
- 7) En caso de ser necesario, debido a la envergadura del siniestro, en la zona de seguridad la Brigada de Auxilio suministrará a las víctimas los primeros auxilios hasta tanto llegaran los servicios de ambulancias.
- 8) En todo momento, en el caso de que se apersonase Personal de Bomberos, Policía, Servicio Médico; el Coordinador de Emergencia y Evacuación deberá proporcionar toda la información y ayuda necesaria, a fines de permitir que estos profesionales puedan desarrollar sus tareas de la mejor manera posible.
- 9) Una vez controlada y finalizada la situación de incendio, el Coordinador de Emergencia y Evacuación impartirá las órdenes de reingreso o no a las dependencias del Establecimiento.

#### **MOVIMIENTOS SÍSMICOS:**

- 1) Al producirse un sismo (movimiento telúrico), se deberá permanecer en su puesto de trabajo y mantener la calma; solo si existe peligro de caída de objetos cortantes (vidrios) u objetos golpeantes (archivadores, cajas, estanterías con materiales y herramientas, etc.), se deberá proteger bajo el umbral de una puerta o viga.
- 2) Es importante insistir, que el peligro mayor lo constituye el hecho de salir corriendo en el momento de producirse el sismo.
- 3) Terminado el movimiento sísmico, el Coordinador de Emergencia y Evacuación impartirá las instrucciones en caso de ser necesario evacuar.
- 4) Al salir al exterior, el personal deberá dirigirse a la zona de seguridad por la vía de evacuación que corresponda a su sector.
- 5) El reingreso a las dependencias del Establecimiento, se hará efectivo solo cuando el Coordinador de Emergencia y Evacuación lo indique.

**Consideraciones a tener en cuenta durante una evacuación:**

- Cumplir rigurosamente las instrucciones del Equipo de Emergencia.
- Abandonar ordenadamente las actividades que se estén realizando, disponiendo las instalaciones de la forma más favorable para la seguridad o para evitar mayores consecuencias.
- No llevarse nada que pueda impedir o entorpecer la rápida evacuación, si la circunstancia así lo exige.
- Comprobar que no queda nadie en el local del que se escapa y si es posible y no entraña riesgo, en los adyacentes.
- Cerrar las puertas mientras se escapa.
- Usar las escaleras previstas para la evacuación.
- No volver nunca sobre los pasos.
- No alarmarse, ni alarmar a los demás. Si se observa que alguna persona presenta síntomas de pánico hay que tranquilizarla y guiarla hacia la salida del edificio.
- Cooperar con las personas que presenten alguna discapacidad o impedimentos para la evacuación.
- Evacuar hacia el exterior y concentrarse en la zona señalada como punto de reunión. No abandonar nunca el lugar (zona de seguridad) en tanto no se haya comprobado que la evacuación es completa y no falta nadie. Si se echa en falta alguna persona, indicarlo de inmediato.
- Evitar aglomeraciones en aquellos puntos que deban necesariamente estar libres para la intervención, tales como salidas del edificio o zonas designadas para el despliegue operativo de los servicios de intervención o de ayuda externa.

**Controles preventivos de elementos contra incendios:**

A fines de garantizar que los elementos de lucha contra incendios (matafuegos) se encuentren aptos para su uso, al momento de que se los requiera, se realizarán controles periódicos sobre su estado general.

El responsable de dichos controles es el Servicio de Higiene y Seguridad, o personal designado por la Empresa.

Se realizará un control visual bimestral sobre el estado general de los matafuegos. Además, se realizará la presurización de los equipos de manera anual, según lo estipulado por el fabricante. También se recomienda, al momento de presurización de los equipos, realizar la prueba hidráulica de los mismos, a fin de garantizar el estado de los elementos y de cumplimentar con las normativas vigentes.

**Capacitación y Entrenamiento:**

El personal de la Empresa recibirá capacitaciones estipuladas en el presente plan, desarrollándose temas generales sobre incendio; y especificando los roles de emergencia, vías de evacuación, salidas de emergencia y puntos de reunión, que deberán respetar a fin de garantizar un procedimiento adecuado de evacuación.

**Simulacro de Emergencias:**

- Con ello se consigue la puesta en práctica o el ensayo de las diferentes situaciones de emergencia.
- Se deben realizar una vez al año y los objetivos que persiguen son:
  - Entrenamiento de los equipos de actuación y del personal
  - Comprobación del funcionamiento de los medios existentes
  - Medición de los tiempos de evacuación e intervención
  - Análisis de las posibles anomalías para su corrección
- Para cumplir estos objetivos se debe actuar de forma rigurosa, como si se tratase de una verdadera situación de emergencia.

En el Anexo 5, se observan los Carteles Informativos del Plan de Emergencia del Establecimiento.

## **4.4 Riesgo Físico: Ergonomía**

### **4.4.1 Introducción**

Ergonomía es la ciencia que estudia cómo adecuar la situación del hombre con su entorno, se aplica al diseño de productos y equipamiento, principalmente del puesto de trabajo, para incrementar la productividad al reducir la fatiga, el estrés y la incomodidad, y de esta manera proteger al trabajador y evitar accidentes. Esto implica imponer pausas en trabajos con movimientos repetitivos, malas posturas o que requieran de gran fuerza.

Con el estudio ergonómico de las condiciones de trabajo, se trata de identificar de qué manera las personas se ven afectadas por su actividad y tipo de tarea, y con esto se intenta de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general del trabajo a la capacidad y necesidades de los trabajadores. El planteamiento ergonómico en el trabajo consiste en diseñar los productos y los trabajos de manera que se adapten éstos a las personas y no al contrario.

Los principios ergonómicos se fundamentan en que el diseño del puesto de trabajo debe enfocarse a partir del conocimiento de cuáles son las capacidades y habilidades, así como las limitaciones de las personas que van a desarrollarlo, diseñando los elementos que éstas utilizan teniendo en cuenta sus características.

La Ergonomía tiene como finalidad corregir y diseñar el ambiente de trabajo para disminuir los riesgos laborales y sus consecuencias sobre la salud y el bienestar del trabajador.

Los accidentes más importantes en el Sector Metalmecánico son los sobreesfuerzos físicos sobre del sistema musculo-esquelético como ser: realizar movimientos repetitivos con manos y brazos, mantener una misma postura, adoptar posturas dolorosas o fatigantes, levantar o mover cargas y realizar fuerza. Generalmente se producen por una exposición prolongada en el tiempo a ciertas posturas y movimientos.

Del Sector de Producción, se designará para analizar ergonómicamente el puesto de trabajo: preensamblado de hojas de aberturas de aluminio.

Con respecto al cumplimiento del Protocolo de Ergonomía (Resolución SRT N° 886/15), se dará ejecución de las Planillas 1 y 2 del mismo, analizando las circunstancias particulares del puesto de trabajo.

Y, con respecto al análisis ergonómico de dicho puesto mediante una metodología específica, se aplicará el Método RULA (valora la carga postural); al considerarse que en el puesto de trabajo pueden evaluarse posturas concretas del operario.

### **4.4.2 Protocolo de Ergonomía**

#### **Aspectos Generales:**

La identificación de factores de riesgos es un paso fundamental de la implementación ergonómica. Sólo se trata de una etapa de observación y reconocimiento, teniendo en cuenta los principios básicos de ergonomía física tales como esfuerzo, posturas forzadas, movimientos repetitivos, vibraciones, confort térmico, bipedestación prolongada y estrés de contacto.

Una vez identificados los riesgos presuntos mediante la Planilla 1, comienza una evaluación algo más detallada mediante la Planilla 2, con un esquema de pasa/no pasa, el cual permite definir la existencia del riesgo y la necesidad de su evaluación mediante la intervención de un profesional con conocimientos en ergonomía, es decir, un profesional experimentado y debidamente capacitado que certifique su conocimiento en ergonomía.

Finalmente, con la evaluación de riesgos terminada – incluyendo los informes del profesional con conocimiento en ergonomía – se procede a proponer en la Planilla 3 las medidas preventivas y correctivas necesarias para adecuar los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores y así contribuir al bienestar y la seguridad de los mismos, disminuyendo los accidentes de trabajo, las manifestaciones tempranas de enfermedad y las enfermedades profesionales, mejorando la calidad y la producción. El control periódico efectivo del avance y cumplimiento de dichas mejoras se efectúa conforme a la Planilla 4.

Como, uno de los objetivos de presente documento, es el llenado de las Planillas 1 y 2 del Protocolo de Ergonomía; se pospondrán las Planillas 3 y 4 del mismo.

### **Planillas 1 y 2 del Protocolo de Resolución SRT N° 886/15:**

#### **1) Criterios para la identificación de Factores de Riesgos:**

La Planilla 1 del Anexo I de la Resolución SRT N° 886/15 permite registrar los factores de riesgo ergonómicos que están presentes en las diferentes tareas del puesto de trabajo.

Una cuestión importante a resolver es cómo identificar el o los factores de riesgo, ya que para ello resulta necesario contar con un criterio que facilite su identificación. Dicho criterio debe contener las variables necesarias que hacen al factor de riesgo. Ante la falta de alguna de las variables que definen al factor de riesgo, no es posible que éste se manifieste.

Para la identificación de los Factores de Riesgos presentes en las tareas habituales del puesto de trabajo, se empleó los criterios propuestos por Prevención Riesgos del Trabajo (ART); los mismos están basados en normativas y documentos técnicos nacionales e internacionales:

- Decreto PEN N° 658/1996.
- Decreto PEN N° 49/2014.
- Resolución MTESS N° 295/2003.
- Resolución SRT N° 886/2015.
- Resolución SRT N° 3345/2015. Límites máximos para las tareas de traslado, empuje o tracción de objetos pesados.
- ISO-TR 12295. Ergonomía. Aplicación de normas ISO sobre manipulación manual de cargas (ISO 11228-1, ISO 11228-2, y ISO 11228-3) y evaluación de trabajos en postura estática (ISO 11226).
- IRAM-ISO 11228-1. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1: Manipulación vertical y horizontal (levantamiento y transporte).
- IRAM-ISO 11228-2. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Acciones de empujar y tirar.
- IRAM-ISO 11228-3. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 3: Manipulación de cargas bajas a alta frecuencia.

En el Anexo 6, se observan los criterios empleados para identificación de los factores de riesgos en ergonomía presentes en las tareas habituales del puesto de trabajo.

#### **2) Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo:**

Una vez identificado el factor de riesgo en las tareas del puesto de trabajo, se debe calcular el tiempo total de exposición que presenta ese factor a lo largo de la jornada, sumando los tiempos de ese factor en todas las tareas analizadas. Este valor, podrá expresarse en minutos o en porcentaje de la jornada de trabajo.

El puesto de trabajo (preensablado de hojas de aberturas de aluminio) incluye 4 tareas (1, 2, 3 y 4):



- Tarea 1: Incorporar cierres de encliptar en parantes centrales
- Tarea 2: Incorporar topes guías en parantes laterales
- Tarea 3: Incorporar escuadras de tracción hoja en zócalos y cabezales
- Tarea 4: Incorporar escuadras de alineación hoja en zócalo y ensamblar el mismo con parante central y lateral

El Tiempo de trabajo (jornada) es de 8 hs = 480 min.

El Tiempo de descanso (almuerzo) es de 30 min.

El Tiempo de actividades como limpieza, preparación del puesto, entre otros; es de 20 min.

El ciclo de trabajo que incluye las 4 tareas dura 25 min.

#### **Factor de Riesgo: Movimientos Repetitivos (tareas 1, 2, 3 y 4):**

Las tareas 1, 2, 3, y 4 que tienen peligro ergonómico duran 7, 4, 6 y 8 minutos respectivamente, dentro del ciclo (25 minutos en total).

Cálculo:

El tiempo Neto (real) de trabajo es:  $480' - (30' \text{ almuerzo} + 20' \text{ preparación del puesto}) = 430'$ .

El peligro ergonómico se presenta 2,4 veces/60 min, entonces:  $430' * 2,4 / 60' = 17,2$  veces/jornada.

El tiempo total de exposición al peligro ergonómico es:  $17,2 \text{ veces/jornada} * 25' = 430'/\text{jornada}$ .

En porcentaje, el peligro ergonómico es:  $430' / 480' = 90 \%$  en la jornada de trabajo.

#### **Factor de Riesgo: Postura Forzada (tareas 1, 2, 3 y 4):**

Las tareas 1, 2, 3, y 4 que tienen peligro ergonómico duran 7, 4, 6 y 8 minutos respectivamente, dentro del ciclo (25 minutos en total).

Cálculo:

El tiempo Neto (real) de trabajo es:  $480' - (30' \text{ almuerzo} + 20' \text{ preparación del puesto}) = 430'$ .

El peligro ergonómico se presenta 2,4 veces/60 min, entonces:  $430' * 2,4 / 60' = 17,2$  veces/jornada.

El tiempo total de exposición al peligro ergonómico es:  $17,2 \text{ veces/jornada} * 25' = 430'/\text{jornada}$ .

En porcentaje, el peligro ergonómico es:  $430' / 480' = 90 \%$  en la jornada de trabajo.

#### **Factor de Riesgo: Vibraciones Mano-Brazo (tareas 1 y 2):**

Las tareas 1 y 2 que tienen peligro ergonómico duran 7 y 4 minutos respectivamente, dentro del ciclo (11 minutos en total).

Cálculo:

El tiempo Neto (real) de trabajo es:  $480' - (30' \text{ almuerzo} + 20' \text{ preparación del puesto}) = 430'$ .

El peligro ergonómico se presenta 2,4 veces/60 min, entonces:  $430' * 2,4 / 60' = 17,2$  veces/jornada.

El tiempo total de exposición al peligro ergonómico es:  $17,2 \text{ veces/jornada} * 11' = 189'/\text{jornada}$ .

En porcentaje, el peligro ergonómico es:  $189' / 480' = 39 \%$  en la jornada de trabajo.

### **3) Evaluación Inicial de Factores de Riesgos:**

### 3.1) Planilla 2 E – Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores:

#### A) Determinación del tiempo de actividad de las extremidades superiores:

Determinados los ciclos de las tareas repetitivas y las acciones técnicas que realiza cada extremidad superior en dichas tareas, se pueden calcular los tiempos de ocupación de cada extremidad en las diferentes tareas repetitivas, tal cual se observa a continuación:

##### Tarea 1:

###### Ciclo

1 ciclo = 53 segundos

###### Acciones Técnicas (ambas extremidades)

<sup>(1)</sup>A-A'. Marcar cierre de encliptar para perforado = 6 segundos

B-B'. Seleccionar parante central = 6 segundos

C-C'. Acoplar cierre de encliptar en parante central = 12 segundos

D-D'. Perforar parante centra acoplado = 8 segundos

E-E'. Atornillar parante central acoplado = 6 segundos

Total Acciones Técnicas (ambas extremidades) = 38 segundos

**Tiempo de actividad (ambas extremidades) =  $38'' / 53'' \times 100 = 72 \%$**

<sup>(1)</sup> A = extremidad derecha, A' = extremidad izquierda, y así sucesivamente con las letras del abecedario utilizadas

##### Tarea 2:

###### Ciclo

1 ciclo = 30 segundos

###### Acciones Técnicas (ambas extremidades)

F-F'. Acoplar topes guías en parante lateral = 8 segundos

G-G'. Perforar parante lateral acoplado = 6 segundos

H-H'. Atornillar parante lateral acoplado = 10 segundos

Total Acciones Técnicas (ambas extremidades) = 24 segundos

**Tiempo de actividad (ambas extremidades) =  $24'' / 30'' \times 100 = 80 \%$**

##### Tarea 3:

###### Ciclo

1 ciclo = 45 segundos

**Acciones Técnicas (ambas extremidades)**

I-I'. Preparar escuadras de tracción hoja = 8 segundos

J-J'. Acoplar escuadras de tracción hoja en zócalo = 30 segundos

Total Acciones Técnicas (ambas extremidades) = 38 segundos

**Tiempo de actividad (ambas extremidades) =  $38'' / 45'' \times 100 = 84 \%$**

**Tarea 4:**

**Ciclo**

1 ciclo = 120 segundos

**Acciones Técnicas (ambas extremidades)**

K-K'. Colocar silicona en parante central y lateral = 12 segundos

L-L'. Acoplar escuadras de alineación hoja en zócalo = 13 segundos

M-M'. Acoplar zócalo con parante central = 12 segundos

N-N'. Atornillar zócalo con parante central = 17 segundos

O-O'. Acoplar zócalo-parante central con parante lateral = 10 segundos

P-P'. Atornillar zócalo-parante central con parante lateral = 29 segundos

Q-Q'. Acoplar zócalo-parante central-parante lateral con cabezal = 18 segundos

R-R'. Posicionar hoja preensamblada = 4 segundos

Total Acciones Técnicas (ambas extremidades) = 115 segundos

**Tiempo de actividad (ambas extremidades) =  $115'' / 120'' \times 100 = 96 \%$**

**B) Cuantificación de la fuerza mediante la escala de Borg:**

**Escala de Borg:** Es una escala de tipo visual denominada “Escala de clasificación para la puntuación de esfuerzo percibido”. Mediante esta escala que va de 0 a 10, el trabajador puede describir el esfuerzo muscular percibido por un segmento corporal determinado. Para el uso de esta escala, es necesario pedir al trabajador que indique cual es el nivel de esfuerzo percibido mediante la descripción de cada nivel de esfuerzo de la escala, desde “ausencia de esfuerzo” hasta el “esfuerzo extremadamente fuerte”. El trabajador no debe ver los números porque puede confundir la escala lineal de 0 a 10 con la escala descriptiva que no es lineal. Siempre que se pueda, se le muestra la escala solo con la descripción de los niveles de esfuerzo (Tabla 35).

Tabla 35. Escala de Borg

Escala de borg	
0	Esfuerzo muy débil
0,5	Ausencia de esfuerzo
1	Esfuerzo débil, ligero
2	Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible
3	Esfuerzo moderado, regular
4	Esfuerzo Muy fuerte
5	Esfuerzo algo fuerte
6	Esfuerzo Muy fuerte++
7	Esfuerzo Fuerte
8	Esfuerzo Muy fuerte+++
9	Esfuerzo Fuerte+
10	Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)

De las cuatro tareas en cuestión, se determinó cuales acciones técnicas de cada una de ellas, poseían esfuerzos musculares y fueron puntuadas a través de la Escala de Borg (ambas extremidades), como se muestra a continuación (Tablas 36):

Tabla 36. Puntuación a través de la Escala de Borg del las acciones técnicas con esfuerzos musculares (ambas extremidades) de las 4 tareas analizadas

Tarea 1			
Acción Técnica Extremidad Derecha	Escala de Borg	Acción Técnica Extremidad Izquierda	Escala de Borg
C	2	C'	1
D	3	D'	1
E	3	E'	1
Tarea 2			
Acción Técnica Extremidad Derecha	Escala de Borg	Acción Técnica Extremidad Izquierda	Escala de Borg
G	3	G'	1
H	3	H'	1
Tarea 3			
Acción Técnica Extremidad Derecha	Escala de Borg	Acción Técnica Extremidad Izquierda	Escala de Borg
J	1	J'	0,5
Tarea 4			
Acción Técnica Extremidad Derecha	Escala de Borg	Acción Técnica Extremidad Izquierda	Escala de Borg
M	1	M'	0,5
N	3	N'	1
O	1	O'	0,5
P	3	P'	1
Q	1	Q'	0,5
R	2	R'	2

### C) Cálculo del esfuerzo medio ponderado por el tiempo:

Teniendo en cuenta los tiempos de las acciones técnicas con esfuerzo de cada tarea repetitiva y las puntuaciones Borg de los esfuerzos musculares de las extremidades superiores, en dichas acciones; es posible calcular el esfuerzo medio ponderado por el tiempo del siguiente modo (Tablas 37, 38, 39 y 40):

Tabla 37. Esfuerzo medio ponderado por el tiempo (ambas extremidades) de la Tarea 1

Extremidad	Acciones Técnicas con esfuerzo	Puntuación Borg	% Duración		Índice Calculado	
			Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
Derecha	C	2	0.23		0.46	
Derecha	D	3	0.15		0.45	
Derecha	E	3	0.11		0.33	
Izquierda	C'	1		0.23		0.23
Izquierda	D'	1		0.15		0.15
Izquierda	E'	1		0.11		0.11
Der-Izq	Resto de Acciones	0.5	0.51	0.51	0.26	0.26
Esfuerzo medio ponderado en el tiempo			1	1	1.5	0.7

Tabla 38. Esfuerzo medio ponderado por el tiempo (ambas extremidades) de la Tarea 2

Extremidad	Acciones Técnicas con esfuerzo	Puntuación Borg	% Duración		Índice Calculado	
			Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
Derecha	G	3	0.20		0.60	
Derecha	H	3	0.33		0.99	
Izquierda	G'	1		0.20		0.20
Izquierda	H'	1		0.33		0.33
Der-Izq	Resto de Acciones	0.5	0.47	0.47	0.24	0.24
Esfuerzo medio ponderado en el tiempo			1	1	1.8	0.8

Tabla 39. Esfuerzo medio ponderado por el tiempo (ambas extremidades) de la Tarea 3

Extremidad	Acciones Técnicas con esfuerzo	Puntuación Borg	% Duración		Índice Calculado	
			Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
Derecha	J	1	0.67		0.67	
Izquierda	J'	0.5		0.67		0.34
Der-Izq	Resto de Acciones	0.5	0.33	0.33	0.17	0.17
Esfuerzo medio ponderado en el tiempo			1	1	0.8	0.5

Tabla 40. Esfuerzo medio ponderado por el tiempo (ambas extremidades) de la Tarea 4

Extremidad	Acciones Técnicas con esfuerzo	Puntuación Borg	% Duración		Índice Calculado	
			Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
Derecha	M	1	0.10		0.10	
Derecha	N	3	0.14		0.42	
Derecha	O	1	0.08		0.08	
Derecha	P	3	0.24		0.72	
Derecha	Q	1	0.15		0.15	
Derecha	R	2	0.03		0.06	
Izquierda	M'	0.5		0.10		0.05
Izquierda	N'	1		0.14		0.14
Izquierda	O'	0.5		0.08		0.04
Izquierda	P'	1		0.24		0.24
Izquierda	Q'	0.5		0.15		0.08
Izquierda	R'	2		0.03		0.06
Der-Izq	Resto de Acciones	0.5	0.26	0.26	0.13	0.13
Esfuerzo medio ponderado en el tiempo			1	1	1.7	0.7

**D) Resultados para el Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo, de la Planilla 2 E:**

En la Tabla 41, se observan los resultados para el Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo, de las Planillas 2 E; de las 4 Tareas analizadas.

Tabla 41. Resultados para el Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo, de la Planilla 2 E; de las 4 tareas analizadas

Tarea 1		
Nº	Derecha	Izquierda
1	Tiene un 72 % de actividad.	Tiene un 72 % de actividad.
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo ponderado igual a 1,5. Inferior a esfuerzo muy bajo, apenas perceptible.	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo ponderado igual a 0,7. Inferior a esfuerzo débil, ligero.
3	El mayor esfuerzo, sin ponderar, es de 3 según escala de Borg.	El mayor esfuerzo, sin ponderar, es de 1 según escala de Borg.
Tarea 2		
Nº	Derecha	Izquierda
1	Tiene un 80 % de actividad.	Tiene un 80 % de actividad.
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo ponderado igual a 1,8. Inferior a esfuerzo muy bajo, apenas perceptible.	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo ponderado igual a 0,8. Inferior a esfuerzo débil, ligero.
3	El mayor esfuerzo, sin ponderar, es de 3 según escala de Borg.	El mayor esfuerzo, sin ponderar, es de 1 según escala de Borg.
Tarea 3		
Nº	Derecha	Izquierda
1	Tiene un 84 % de actividad.	Tiene un 84 % de actividad.
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo ponderado igual a 0,8. Inferior a esfuerzo débil, ligero.	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo ponderado igual a 0,5. Igual a Ausencia de esfuerzo.
3	El mayor esfuerzo, sin ponderar, es de 1 según escala de Borg.	El mayor esfuerzo, sin ponderar, es de 0,5 según escala de Borg.
Tarea 4		
Nº	Derecha	Izquierda
1	Tiene un 96 % de actividad.	Tiene un 96 % de actividad.
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo ponderado igual a 1,7. Inferior a esfuerzo muy bajo, apenas perceptible.	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo ponderado igual a 0,7. Inferior a esfuerzo débil, ligero.
3	El mayor esfuerzo, sin ponderar, es de 3 según escala de Borg.	El mayor esfuerzo, sin ponderar, es de 2 según escala de Borg.

**3.2) Planilla 2 F – Posturas Forzadas:**

Ítem analizado detalladamente en el punto 4.4.3 Análisis de un Puesto de Trabajo según Método RULA.

### 3.3) Planilla 2 G – Vibraciones Mano-Brazo:

El Paso 2 de la Planilla 2 G, indica que se debe medir las vibraciones y compararlas con los valores límites establecidos por la Resolución MTESS N° 295/03. Dicha situación requiere de un análisis técnico muy específico, por lo que se debe aplicar una estimación del riesgo. Las Planillas 2 de la Resolución SRT N° 886/15 son instrumentos para estimar el riesgo, pero no para evaluarlo. Recién en la etapa de “Evaluación del Riesgo” (después de haber completado la Planilla 2), el profesional con conocimientos en ergonomía es quien evalúa el riesgo a través de métodos de evaluación específicos. Y el método de evaluación específico para las vibraciones mano-brazo, es la medición y comparación con la Tabla I del Anexo V de la Resolución MTESS N° 295/03.

#### Estimación del Riesgo:

La estimación se realiza sobre la base de datos tabulados en la literatura de reconocida validez, obtenidos en condiciones normales de funcionamiento (Tabla 42):

Tabla 42. Aceleración de las herramientas y el tiempo máximo que se deben usar las mismas para que no pasen el límite de exposición permitido

		$a_{25\%}(m/s^2)$	$a_{75\%}(m/s^2)$	$T_{25\%}$	$T_{75\%}$
1	Motosierra	5	7	5h 6'	2h 36'
2	Cinzel neumático	7.5	15	2h 18'	36'
3	Desmalezadora	3	5	14h 12'	5h 6'
4	Cinzel percutor eléctrico	13	18	48'	24'
5	Amoladora recta	3	5.5	14h 12'	4h 12'
6	Amoladora angular	3.5	7	10h 24'	2h 36'
7	Taladro-percutor eléctrico	8.5	16	1h 48'	30'
8	Llave tubo neumática	5	8	5h 6'	2h
9	Pistola clavadora de clavos	4.5	7	6h 18'	2h 36'
10	Barreta neumática	23.5	37.5	12'	6'
11	Martillo neumático	12	17	54'	24'
12	Punzonadora neumática	14	20	42'	18'
13	Lijadora	6.5	8.5	3h	1h 48'
14	Sierra alternativa neumática	6	16	3h 36'	30'
15	Pisonadora	9.5	12	1h 24'	54'

**Nota:** El percentil 25 % se corresponde a una máquina nueva y con mantenimiento adecuado.

Es necesario aclarar que el tiempo de exposición, es el tiempo de utilización real de la máquina y no la duración genérica de utilización diaria de la máquina. Vendría a ser el tiempo neto expuesto a la vibración cuando se usa realmente la máquina en funcionamiento para llevar a cabo la tarea. Por lo tanto, no se deben tomar en cuenta los tiempos de preparación de

máquina y pausas entre periodos de trabajo, entre otros; ya que no existe la vibración en esos momentos.

### Exposición Diaria:

Como la Resolución MTESS N° 295/03 evalúa la duración de la exposición teniendo en cuenta el valor de la aceleración ponderada en frecuencia equivalente (en términos energéticos), entonces lo que se pretende verificar es el tiempo de uso de la herramienta en relación al tiempo límite permisible.

La ecuación de la aceleración para exposición diaria es:  $A_{(8)} = a \cdot (T/T_0)^{0,5}$

Haciendo pasaje de términos:  $T = T_0 \cdot [A_{(8)}/a]^2$

$A_{(8)}$ : es la aceleración límite. En la Tabla I de la Res. N° 295/03 es igual a 4 m/s<sup>2</sup>.

a: es la aceleración de la herramienta obtenida de Tabla 42.

T: tiempo máximo que se debe usar la máquina para que no pase el límite de exposición permitido.

$T_0$ : son las 8 horas de la jornada.

### Determinación del nivel de riesgo:

#### Tarea 1:

Trabajo con taladro de pistola neumático y atornillador de pistola neumático, con un tiempo real de uso de 37 minutos (ambas herramientas) por jornada laboral. Las pausas, tiempo de espera, etc., no son contabilizados por no estar expuesto a la vibración. Las herramientas no son nuevas.

Cálculo de la estimación de exposición diaria: Percentil 75 %

$$T = T_0 \cdot [A_{(8)}/a]^2 = 8 \cdot [4/8]^2 = 2 \text{ h} > 37 \text{ min}$$

**Nota:** Para la aceleración de las herramientas y el tiempo máximo que se deben usar las mismas para que no pasen el límite de exposición permitido (obtenidos de Tabla 42), se emplearon los datos disponibles para la llave tubo neumática; al ser una herramienta similar.

#### Tarea 2:

Trabajo con taladro de pistola neumático y atornillador de pistola neumático, con un tiempo real de uso de 42 minutos (ambas herramientas) por jornada laboral. Las pausas, tiempo de espera, etc., no son contabilizados por no estar expuesto a la vibración. Las herramientas no son nuevas.

Cálculo de la estimación de exposición diaria: Percentil 75 %

$$T = T_0 \cdot [A_{(8)}/a]^2 = 8 \cdot [4/8]^2 = 2 \text{ h} > 42 \text{ min}$$



**Nota:** Para la aceleración de las herramientas y el tiempo máximo que se deben usar las mismas para que no pasen el límite de exposición permitido (obtenidos de Tabla 42), se emplearon los datos disponibles para la llave tubo neumática; al ser una herramienta similar.

**Planilla 1 del Protocolo de Resolución SRT N° 886/15**

<b>ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS</b>			
<i>Razón Social: Fábrica de Aberturas de Aluminio</i>		<i>C.U.I.T.:</i>	<i>CIU:</i>
<i>Dirección del establecimiento: Parque Industrial</i>		<i>Provincia: Salta</i>	
<i>Área y Sector en estudio: Producción - Montaje</i>		<i>N° de trabajadores: 2 (1 por turno)</i>	
<i>Puesto de trabajo: Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio</i>			
<i>Procedimiento de trabajo escrito: NO</i>		<i>Capacitación: SI</i>	
<i>Nombre del trabajador/es: Juan Pérez, Pedro Rodriguez</i>			
<i>Manifestación temprana: NO</i>		<i>Ubicación del síntoma: N/A</i>	

PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.

	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo				Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo			
		1 Incorporar cierres de encliptar en parantes centrales	2 Incorporar topes guías en parantes laterales	3 Incorporar escuadras de tracción hoja en zócalos y cabezales	4 Incorporar escuadras de alineación hoja en zócalo y ensamblar el mismo con parante central y lateral		farea 1	farea 2	farea 3	farea 4
A	Levantamiento y descenso									
B	Empuje / arrastre									
C	Transporte									
D	Bipedestación									
E	Movimientos repetitivos	X	X	X	X	90%	2 6 3	2 6 3	2 6 3	2 6 3
F	Postura forzada	X	X	X	X	90%	2 6 3	2	2 6 3	2 6 3
G	Vibraciones	X	X			39%	1	1		
H	Confort térmico									
I	Estrés de contacto									

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.

**Planillas 2 – Tarea 1:**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: <i>Producción - Montaje</i>	
Puesto de trabajo: <i>Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio</i>	Tarea N°: <i>1</i>

**2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES**

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	Derecha		Izquierda	
		SI	NO	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	X		X	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.		X		X
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		X		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

**ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**Área y Sector en estudio: *Producción - Montaje*Puesto de trabajo: *Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio* Tarea N°: *1***2.F: POSTURAS FORZADAS**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	X	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		X
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

**ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**

Área y Sector en estudio: *Producción - Montaje*

Puesto de trabajo: *Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio* Tarea N°: *1*

**2.-G VIBRACIONES MANO - BRAZO (entre 5 y 1500Hz)**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Trabajar con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros)	X	
2	Sujetar piezas con las manos mientras estas son mecanizadas		X
3	Sujetar palancas, volantes, etc. que transmiten vibraciones		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que **el riesgo es tolerable**.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la Tabla I, de la parte correspondiente a Vibración (segmental) mano-brazo, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		X
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.

**2.-G VIBRACIONES CUERPO ENTERO (Entre 1 y 80 Hz)**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.		X
2	Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la parte correspondiente a Vibración Cuerpo Entero, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.

**Planillas 2 – Tarea 2:**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: <i>Producción - Montaje</i>	
Puesto de trabajo: <i>Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio</i>	Tarea N°: <i>2</i>

**2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES**

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	Derecha		Izquierda	
		SI	NO	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	X		X	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.		X		X
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		X		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

**ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**Área y Sector en estudio: *Producción - Montaje*Puesto de trabajo: *Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio*Tarea N°: *2***2.F: POSTURAS FORZADAS**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	X	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		X
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

**ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**

Área y Sector en estudio: *Producción - Montaje*

Puesto de trabajo: *Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio* Tarea N°: *2*

**2.-G VIBRACIONES MANO - BRAZO (entre 5 y 1500Hz)**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Trabajar con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros)	X	
2	Sujetar piezas con las manos mientras estas son mecanizadas		X
3	Sujetar palancas, volantes, etc. que transmiten vibraciones		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que **el riesgo es tolerable**.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la Tabla I, de la parte correspondiente a Vibración (segmental) mano-brazo, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		X
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.

**2.-G VIBRACIONES CUERPO ENTERO (Entre 1 y 80 Hz)**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.		X
2	Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la parte correspondiente a Vibración Cuerpo Entero, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.



**Planillas 2 – Tarea 3:**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: <i>Producción - Montaje</i>	
Puesto de trabajo: <i>Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio</i>	Tarea N°: <i>3</i>

**2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES**

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	Derecha		Izquierda	
		SI	NO	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	X		X	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.		X		X
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		X		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

**ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**Área y Sector en estudio: *Producción - Montaje*Puesto de trabajo: *Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio* Tarea N°: 3**2.F: POSTURAS FORZADAS**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	X	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.	X	
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

**Planillas 2 – Tarea 4:**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
<i>Área y Sector en estudio: Producción - Montaje</i>	
<i>Puesto de trabajo: Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio</i>	<i>Tarea N°: 4</i>

<b>2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES</b>
--

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	Derecha		Izquierda	
		SI	NO	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	X		X	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.		X		X
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		X		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

**ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**Área y Sector en estudio: *Producción - Montaje*Puesto de trabajo: *Preensamblado de hojas de aberturas de aluminio*Tarea N°: *4***2.F: POSTURAS FORZADAS**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	X	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.	X	
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

### **4.4.3 Análisis de un Puesto de Trabajo según Método RULA**

#### **Descripción del Método**

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el Método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

### **Aplicación del Método:**

#### **Postura de trabajo analizada:**

El puesto de trabajo consiste en el preensamblado de hojas de aberturas de aluminio, con perfiles de aluminio preparados y accesorios varios; dejando previsto la incorporación de los vidrios para el ensamble final de las hojas de dichas aberturas.

Se analizará la postura que adopta el operario al perforar con taladro de pistola neumático, los parantes laterales con superposición de los topes guías; para incorporar los mencionados topes, a través de tornillos adecuados, a dichos parantes (una de las acciones técnicas de la Tarea 2).

Una vez observadas las imágenes tomadas en video, se decidió que una de las posturas que será evaluada es la de la Figura 20 (lado derecho del cuerpo), pues a priori se considera que conlleva una carga postural importante.

A continuación, se exponen los resultados de las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales, y el nivel de actuación; con respecto al puesto de trabajo analizado.

#### **Evaluación del Grupo A:**

- **Puntuación del brazo**

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión.

Para ello, se midió el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 19, muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método; y la Figura 20, el grado seleccionado en el caso de estudio.

Mediante las Figuras 19 y 20, y la Tabla 43; se obtuvo como **puntuación del brazo: 3 puntos**.

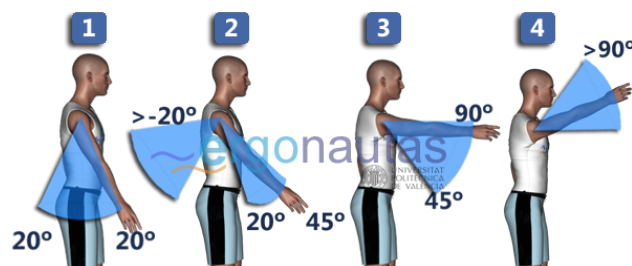


Figura 19. Medición del ángulo del brazo



Figura 20. Medición del ángulo del brazo en el caso de estudio

Tabla 43. Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Ésta puntuación aumentará en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital), o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea, la puntuación del brazo disminuirá en un punto (Figura 21). Si no se da ninguna de estas circunstancias, la puntuación del brazo no se modificará.

Para obtener la puntuación corregida del brazo se consultó las Figuras 20 y 21, y la Tabla 44.

Se obtuvo como **puntuación corregida del brazo: 1 punto.**

Por último, se obtuvo como **puntuación final del brazo: 4 puntos.**

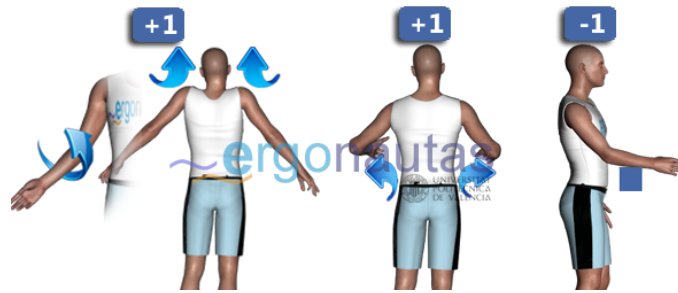


Figura 21. Modificación de la puntuación del brazo

Tabla 44. Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazo abducido	+1
Existe un punto de apoyo	-1

● **Puntuación del antebrazo**

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo.

La Figura 22, muestra los intervalos de flexión considerados por el método; y la Figura 23, el grado seleccionado en el caso de estudio.

Mediante las Figuras 22 y 23, y la Tabla 45; se obtuvo como **puntuación del antebrazo: 1 punto.**

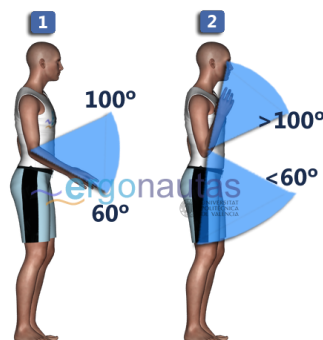


Figura 22. Medición del ángulo del antebrazo





Figura 23. Medición del ángulo del antebrazo en el caso de estudio

Tabla 45. Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del antebrazo. Ésta puntuación aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo (Figura 24). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo.

Para obtener la puntuación corregida del antebrazo se consultó las Figuras 23 y 24, y la Tabla 46.

Se obtuvo como **puntuación corregida del antebrazo: 0 punto.**

Por último, se obtuvo como **puntuación final del antebrazo: 1 punto.**



Figura 24. Modificación de la puntuación del antebrazo

Tabla 46. Modificación de la puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

- **Puntuación de la muñeca**

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra.

La Figura 25, muestra las referencias para realizar la medición; y la Figura 26, el grado seleccionado en el caso de estudio.

Mediante las Figuras 25 y 26, y la Tabla 47; se obtuvo como **puntuación de la muñeca: 2 puntos.**

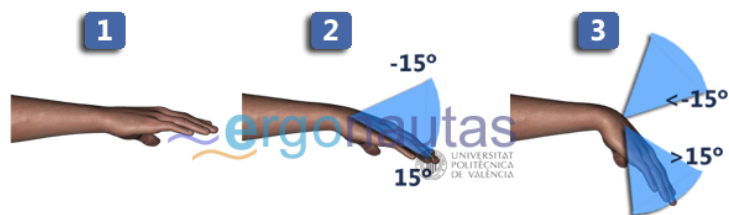


Figura 25. Medición del ángulo de la muñeca



Figura 26. Medición del ángulo de la muñeca en el caso de estudio

Tabla 47. Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital (Figura 27). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo aumentará un punto la puntuación inicial de la muñeca.

Para obtener la puntuación corregida de la muñeca se consultó las Figuras 26 y 27, y la Tabla 48.

Se obtuvo como **puntuación corregida de la muñeca: 0 punto.**

Por último, se obtuvo como **puntuación final de la muñeca: 2 puntos.**



Figura 27. Modificación de la puntuación de la muñeca

Tabla 48. Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca, se valoró el giro de la misma. Este nuevo valor es independiente y no se añadió a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A.

Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). Si no existe pronación/supinación o su grado es medio, se asignará una puntuación de 1; y si el grado es extremo, la puntuación será 2 (Figura 28).

Para obtener la puntuación del giro de la muñeca se consultó las Figuras 26 y 28, y la Tabla 49.

Se obtuvo como **puntuación del giro de la muñeca: 1 punto.**



Figura 28. Puntuación del giro de la muñeca

Tabla 49. Puntuación del giro de la muñeca

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1

Posición	Puntuación
Pronación o supinación extrema	2

### Evaluación del Grupo B:

- **Puntuación del cuello**

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco.

La Figura 29, muestra las referencias para realizar la medición; y la Figura 30, el grado seleccionado en el caso de estudio.

Mediante las Figuras 29 y 30, y la Tabla 50; se obtuvo como **puntuación del cuello: 2 puntos**.

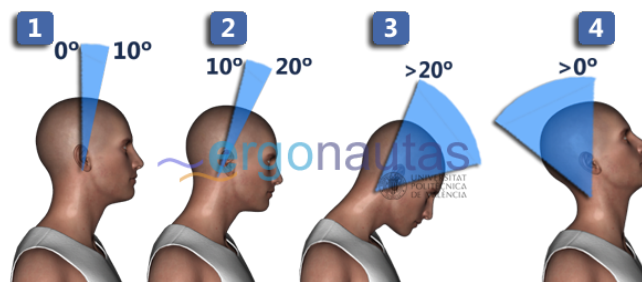


Figura 29. Medición del ángulo del cuello

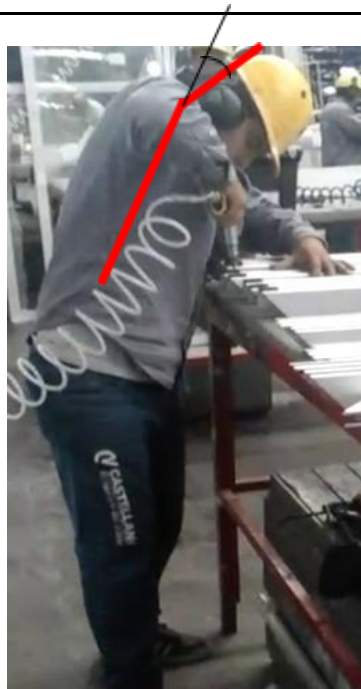


Figura 30. Medición del ángulo del cuello en el caso de estudio

Tabla 50. Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre $0^\circ$ y $10^\circ$	1
Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	2
Flexión $>20^\circ$	3
Extensión en cualquier grado	4

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Ésta puntuación aumentará en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza (Figura 31). Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias, la puntuación del cuello no se modificará.

Para obtener la puntuación corregida del cuello se consultó las Figuras 30 y 31, y la Tabla 51.

Se obtuvo como **puntuación corregida del cuello: 0 punto.**

Por último, se obtuvo como **puntuación final del cuello: 2 puntos.**



Figura 31. Modificación de la puntuación del cuello

Tabla 51. Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

- **Puntuación del tronco**

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie. En este último caso, la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical.

La Figura 32, muestra las referencias para realizar la medición; y la Figura 33, el grado seleccionado en el caso de estudio.

Mediante las Figuras 32 y 33, y la Tabla 52; se obtuvo como **puntuación del tronco: 2 puntos**.

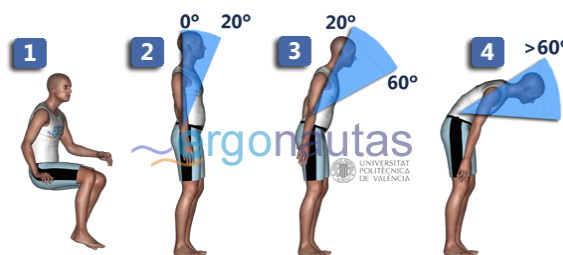


Figura 32. Medición del ángulo del tronco



Figura 33. Medición del ángulo del tronco en el caso de estudio

Tabla 52. Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1
Flexión entre $0^\circ$ y $20^\circ$	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Ésta puntuación aumentará en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco (Figura 34). Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias, la puntuación del tronco no se modificará.

Para obtener la puntuación corregida del tronco se consultó las Figuras 33 y 34, y la Tabla 53.

Se obtuvo como **puntuación corregida del tronco: 0 punto.**

Por último, se obtuvo como **puntuación final del tronco: 2 puntos.**





Figura 34. Modificación de la puntuación del tronco

Tabla 53. Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

- **Puntuación de las piernas**

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente.

Mediante las Figuras 35 y 36, y la Tabla 54; se obtuvo como **puntuación final de las piernas: 1 punto.**



Figura 35. Puntuación de las piernas



Figura 36. Puntuación de las piernas en el caso de estudio

Tabla 54. Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

#### Puntuación de los Grupos A y B:

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B, se calculó las puntuaciones globales de cada Grupo.

Para obtener la puntuación del Grupo A se empleó la Tabla 55, mientras que para la del Grupo B se utilizó la Tabla 56.

Se obtuvo como **puntuación global del grupo A: 4 puntos.**

Se obtuvo como **puntuación global del grupo B: 2 puntos.**

Tabla 55. Puntuación del Grupo A

		Muñeca								
		1		2		3		4		
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		
Brazo	Antebrazo			1						
		1	2		2	1	2	1	2	
		1	2	1	2	2	2	3	3	3
		2	3	2	3	3	3	3	4	4
		3	4	3	4	4	4	4	5	5
		1	2	2	3	3	3	4	4	4
		2	3	3	4	4	4	4	5	5
		3	4	4	4	4	4	5	5	5
		3	3	3	4	4	4	4	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

Tabla 56. Puntuación del Grupo B

		Tronco											
		1		2		3		4		5		6	
		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
	3	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
	4	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
	6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Puntuación Final:

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valoró el carácter estático o dinámico de la misma y las fuerzas ejercidas durante su adopción.

La puntuación de los Grupos A y B, se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido), o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán (Tabla 57).

Tabla 57. Puntuación por tipo de actividad

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. La Tabla 58, muestra el incremento a aplicar en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas.

Tabla 58. Puntuación por carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
No resistencia Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Para el **sistema brazo-antebrazo-muñeca** se considera una **actividad muscular dinámica** (postura analizada mantenida no más de 30 segundos seguidos), y una **carga/fuerza menor a 2 kg mantenida intermitentemente** (taladro de pistola neumático en mano, de peso 0,8 – 1,3 kg).

Para el **sistema cuello-tronco-piernas** se considera una **actividad muscular dinámica** (postura analizada mantenida no más de 30 segundos seguidos), y una **carga/fuerza entre 2 y 10 kg mantenida permanentemente** (casco + protector auditivo externo – modelo vincha en cabeza, de peso 8 – 10 kg).

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas, pasaron a denominarse puntuaciones C y D respectivamente.

Puntuación C = puntuación A + puntuación actividad muscular A + carga/fuerza A = 4+0+0

Se obtuvo como **puntuación C: 4 puntos.**

Puntuación D = puntuación B + puntuación actividad muscular B + carga/fuerza B = 2+0+2

Se obtuvo como **puntuación D: 4 puntos.**

Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando la Tabla 59. Ésta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo.

Se obtuvo como **puntuación final: 4 puntos.**

Tabla 59. Puntuación Final RULA

Puntuación C	Puntuación D (*)						
	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

(\*) Si la puntuación D es mayor que 7 se empleará la columna 7.

### Nivel de Actuación:

Obtenida la puntuación final, la Tabla 60 propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto: puntuaciones entre 1 y 2, indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios; puntuaciones entre 3 y 4, indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios; puntuaciones entre 5 y 6, indican que los cambios son necesarios; y puntuación 7, indica que los cambios son urgentes.

Tabla 60. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Se obtuvo como **nivel de actuación: 2 (pueden requerirse cambios en la tarea, es conveniente profundizar el estudio).**

## 4.5 Riesgos Eléctrico y Mecánico

### 4.5.1 Riesgo Eléctrico

#### 4.5.1.1 Introducción

El riesgo eléctrico se define como el riesgo originado básicamente por la energía eléctrica, donde por su naturaleza se puede considerar principalmente los siguientes casos:

- Caso de choque eléctrico por contacto eléctrico directo o indirecto.
- Caso de quemaduras provocado por choque eléctrico o también por arco eléctrico.
- Caso de caídas o golpes que puede ser causado por choque o arco eléctrico.
- Caso de incendios o explosiones causados directamente por la electricidad.

Los contactos eléctricos pueden ser directos o indirectos. Son directos cuando una persona toca o se pone en contacto involuntario o accidentalmente con un conductor, instalación, elemento eléctrico, máquina, enchufe, etc., bajo tensión directa; y son indirectos cuando una persona tiene contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión.

Las causas más comunes de contactos eléctricos son:

- Equipos o herramientas eléctricas con cables o aislaciones dañadas.
- Instalaciones generales defectuosas por diseño y/o mantenimiento.
- Falta de instalación de un tercer conductor desnudo y jabalina de puesta a tierra.
- Falta de instalación de dispositivos de protección activa, como ser disyuntores diferenciales.
- Realizar trabajos de mantenimiento o reparación sin cortar el suministro de energía eléctrica.
- Falta de capacitación del personal respecto al riesgo eléctrico.
- Falta de señalización en tableros eléctricos.
- Falta de elementos de protección personal.

Existen ciertos factores que influyen en el riesgo eléctrico, entre los cuales se puede destacar:

- La intensidad de corriente eléctrica presente en la instalación.
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano. En días calurosos y húmedos la resistencia del cuerpo baja. La resistencia que ofrece al paso de corriente varía según los órganos del cuerpo que atraviesa.
- La tensión de la corriente.
- El tiempo de duración del contacto eléctrico. Cuanto mayor sea el tiempo que dura el contacto mayor serán los daños en el cuerpo de la persona.
- La frecuencia de la corriente eléctrica.
- La trayectoria de la corriente a través del cuerpo humano, ya que al atravesar órganos vitales, como el corazón se pueden producir lesiones muy graves, que pueden poner en peligro la vida de una persona.

En todo accidente eléctrico la persona se transforma en una vía de descarga a tierra. Al tocar un elemento energizado o un conductor con la mano, se produce un efecto de contracción muscular que tiende a cerrarla y mantenerla por más tiempo con mayor firmeza.

### **Efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano:**

Los efectos que puede producir la corriente eléctrica cuando recorre el cuerpo humano en función de la intensidad pueden ser los siguientes:

- **Electrización:** Se produce pequeños movimientos reflejos con una intensidad entre 7 y 9 mA.
- **Tetanización muscular:** Se producen fuertes contracciones musculares involuntarias con una intensidad entre 10 y 15 mA, y se produce un paro respiratorio por tetanización de los músculos de la caja torácica con una intensidad de 25 mA.
- **Fibrilación ventricular:** Es la contracción arrítmica de fibras cardíacas, que impiden el bombeo eficiente de sangre. La ruptura del ritmo cardíaco aparece a los 30 mA en menos de una décima de segundo.
- **Paro respiratorio y asfixia:** Se produce cuando la corriente circula de la cabeza a algún miembro, atravesando el centro nervioso, provocando inhibición nerviosa.



**Medios de protección de una instalación eléctrica:**

- **Puesta a tierra:** se emplea en las instalaciones eléctricas para llevar a tierra cualquier derivación indebida de la corriente eléctrica a los elementos que puedan estar en contacto con los usuarios (carcasas, aislamientos, etc.) de aparatos de uso normal, por un fallo del aislamiento de los conductores activos, evitando el paso de corriente al posible usuario. La puesta a tierra es una unión de todos los elementos metálicos que mediante cables de sección suficiente entre las partes de una instalación y un conjunto de electrodos, permite la desviación de corrientes de falla o de las descargas de tipo atmosférico, y consigue que no se pueda dar una diferencia de potencial peligrosa en los edificios, instalaciones y superficie próxima al terreno.
- **Disyuntor diferencial:** son equipos diseñados para cortar el suministro eléctrico ante la producción de una descarga eléctrica muy pequeña, calibrado a un valor de corriente de 30 miliamperes (mA), Cuenta con una tecla de prueba o test para comprobar su óptimo funcionamiento.
- **Llaves termomagnéticas:** son equipos diseñados para cortar el suministro eléctrico ante la producción de un circuito, o una sobrecarga de corriente, calibrados con valores de corriente fija de 10, 20, 40 o 100 Amperes.

**4.5.1.2 Instalaciones Eléctricas del Establecimiento**

El suministro de energía eléctrica es a través de la distribuidora de la provincia (EDESA), en un nivel de tensión de 380 V.

En el frente del predio, sobre la línea municipal; se encuentra el gabinete del medidor, a donde llega la acometida y desde donde parte la distribución eléctrica interna.

El tablero eléctrico principal, se encuentra ubicado en el interior de las instalaciones.

En la Tabla 61, se observa el Check List CTM-004 de las Instalaciones Eléctricas del Establecimiento.

En el Anexo 7, se observan imágenes del Relevamiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad en el Establecimiento conforme a la CTM-004.

Tabla 61. Check List CTM-004 de las Instalaciones Eléctricas del Establecimiento

<b>CHECK LIST SEGÚN CTM 004 – CONDICIONES MINIMAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Obs.</b>
<b>1) Tablero Principal (TP)</b>			
• ¿El gabinete del Tablero Principal ¿es de Aislación Clase II?		X	a
• ¿El gabinete tiene partes con tensión accesibles al personal?	X		b
• ¿El tablero es fácilmente accesible e identificable?	X		
• ¿El tablero poseerá en su puerta el símbolo de “Riesgo Eléctrico”?	X		
<b>2) Protección contra sobre corrientes</b>			
• ¿Existe interruptor automático para corte total de la instalación (ITM)?	X		
<b>3) Protección contra contactos en los circuitos terminales</b>			
• ¿Existe interruptor diferencial de $I_n = 30 \text{ mA}$ protegiendo los circuitos terminales de la instalación?	X		

<b>4) Protección contra contactos en los circuitos seccionales</b>			
• ¿Están protegidos los Tableros Seccionales contra los contactos directos e indirectos?		X	c
<b>5) Tomacorrientes</b>			
• ¿Los tomacorrientes son conforme a la norma IRAM 2071 (3 Patas planas)?	X		
• ¿Existen tomacorrientes bajo norma IRAM 63072?	X		d
<b>6) Puesta a tierra de las partes conductoras accesibles (masas eléctricas)</b>			
• ¿Está recorrida la instalación por un Conductor de Protección PE?	X		
• ¿Están conectados tomacorrientes, cajas, tableros y otras partes metálicas accesibles al conductor PE?	X		
• ¿Es el conductor PE, bicolor verde amarillo y respeta la sección mínima?	X		
<b>7) Toma de Tierra de protección – Puesta a Tierra de la Instalación (PAT)</b>			
• ¿Tiene la instalación electrodos específicos (jabalina y conductor) que formen la Toma de Tierra - Puesta a Tierra (PAT) de la Instalación?		X	e
• ¿Está conectada al Conductor de Protección PE?		X	
• ¿El valor de la resistencia de la PAT debe ser $R_{PAT} <= 40 \text{ ohm}$ ?		X	
<b>8) Instalación de Acometida o de Suministro</b>			
• ¿Es segura la instalación de la acometida, cumple las condiciones del Típico de EDESA?	X		
<b>9) Iluminación de emergencia</b>			
• ¿Existe iluminación de emergencia en los sitios adecuados para la evacuación? ¿Es suficiente?	X		f

## Observaciones:

- El Tablero Principal es de material metálico con Grado de Protección IP 55 y con Puesta a Tierra.
- En el Tablero Principal, se observan huecos en la Contratapa.
- En algunos Tableros Seccionales, se observan huecos en la Contratapa y sin Puesta a Tierra la Tapa.
- En el Sector Administración (Planta Baja y Planta Alta), existen tomacorrientes binorma IRAM 63072.
- No se observa la jabalina, no se verifica que esté conectada y no se tiene medición de  $R_{PAT}$ .
- Las luces de emergencias son deficientes.

## 4.5.2 Riesgo Mecánico

### 4.5.2.1 Introducción

Las maquinas son peligrosas por naturaleza, están ideadas para efectuar un proceso de transformación de las materias y en numerosas ocasiones dañan a los propios operadores de las mismas. Sus elementos móviles crean riesgos como son el caso de las poleas, correas, cadenas y engranajes.

Las herramientas de mano son todos aquellos útiles simples para cuyo funcionamiento actúa única y exclusivamente el esfuerzo físico del hombre. Abarcando aquellas que también sostienen con las manos pero son accionadas por energía eléctrica, medios neumáticos o por carga explosiva o combustión.

Dado sus considerables usos y la gravedad de muchas de las lesiones por ellas ocasionadas, es importante que en toda organización el control de los accidentes que ocasionan forme parte de todo programa de seguridad logrando con ello la prevención de accidente y enfermedades generadas por el trabajo.

### **Protección de máquinas frente a peligros mecánicos:**

Se denomina peligro mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

Las formas elementales del peligro mecánico son principalmente: aplastamiento; cizallamiento; corte; enganche; atrapamiento o arrastre; impacto; perforación o punzonamiento; fricción o abrasión; proyección de sólidos o fluidos.

El peligro mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por: su forma (aristas cortantes, partes agudas); su posición relativa (zonas de atrapamiento); su masa y estabilidad (energía potencial); su masa y velocidad (energía cinética); su resistencia mecánica a la rotura o deformación y su acumulación de energía, por depósitos a presión.

Los resguardos se deben considerar como la primera medida de protección a tomar para el control de los peligros mecánicos en máquinas, entendiéndose como resguardo: "un medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de una máquina". Un resguardo es un elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material.

Un resguardo puede desempeñar su función por sí solo, en cuyo caso sólo es eficaz cuando está cerrado, o actuar asociado a un dispositivo de enclavamiento o de enclavamiento con bloqueo, en cuyo caso la protección está garantizada cualquiera que sea la posición del resguardo.

Los riesgos también derivan de la propia ejecución de los trabajos en forma errónea o incorrecta por parte de los trabajadores y/o del estado de las máquinas utilizadas en el proceso, ya sea por mal funcionamiento, o por falta de resguardos-protecciones o dispositivos de seguridad.

### **Tipos de resguardos:**

Los resguardos pueden clasificarse del siguiente modo:

- **Fijos:** Resguardos que se mantienen en su posición, es decir, cerrados, ya sea de forma permanente (por soldadura, etc.) o bien por medio de elementos de fijación (tornillos, etc.) que impiden que puedan ser retirados/abiertos sin el empleo de una herramienta. Los resguardos fijos, a su vez, se pueden clasificar en: envolventes (encierran completamente la zona peligrosa) y distanciadores (no encierran totalmente la zona peligrosa, pero, por sus dimensiones y distancia a la zona, la hace inaccesible).
- **Móviles:** Resguardos articulados o guiados, que es posible abrir sin herramientas. Para garantizar su eficacia protectora deben ir asociados a un dispositivo de enclavamiento, con o sin bloqueo.
- **Regulables:** Son resguardos fijos o móviles que son regulables en su totalidad o que incorporan partes regulables. Cuando se ajustan a una cierta posición, sea manualmente (reglaje manual) o automáticamente (autorreglable), permanecen en ella durante una operación determinada.

### **Requisitos generales que deben cumplir los resguardos:**

Para que cumpla con los requisitos exigibles a todo resguardo, cualquiera de ellos ha de respetar ciertos requisitos mínimos:

- Ser de fabricación sólida y resistente.
- No ocasionar peligros suplementarios.
- No poder ser fácilmente burlados o puestos fuera de funcionamiento con facilidad.
- Estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- No limitar más de lo imprescindible la observación del ciclo de trabajo.

- Permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso al sector donde deba realizarse el trabajo, y ello, a ser posible, sin desmontar el resguardo.
- Retener/captar, tanto como sea posible, las proyecciones (fragmentos, astillas, polvo) sean de la propia máquina o del material que se trabaja.

#### **4.5.2.2 Máquinas empleadas en el Sector de Producción del Establecimiento**

El Establecimiento deberá garantizar la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Una de sus principales obligaciones es la de realizar un plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos, tanto generales como específicos, y planificación de la actividad preventiva.

Las medidas preventivas tienden a combatir el riesgo en su origen, minimizar los efectos de los riesgos, sustituir lo peligroso por lo que entrañe menor o ningún riesgo, adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual, y adaptar el puesto al trabajador.

Al aplicar una medida preventiva para un trabajador se puede estar corrigiendo o evitando riesgos para diferentes puestos de trabajo al mismo tiempo.

A continuación, se analizarán los riesgos asociados al manejo de la mayoría de las Máquinas utilizadas en la Producción, así como las medidas preventivas que van a permitir su eliminación o control.

#### **Puente Grúa Reticulado**

##### **Definición:**

Máquina destinada tanto para el transporte como para la elevación de materiales, ya sea para almacenarlos o para transportarlos durante el proceso productivo (Figura 37). Esta máquina se compone de los siguientes elementos: puente, carro, rieles y apoyos.

Los movimientos combinados de la estructura y el carro permite la actuación sobre una superficie delimitada por los rieles, por los que se desplazan los testeros (carros de traslación del puente).

Los rieles se encuentran en horizontal con el carro, y su altura será la que limite la altura de operación de la máquina. El operario manipula la máquina a través de mando a distancia.

El trabajador que se encarga de manipular la máquina se denomina gruista o conductor, y va a ser la figura clave en la seguridad, por lo que deberá tener condiciones físicas o psíquicas aceptables (rapidez de decisión, reflejos y agudeza visual) y estar capacitado para la manipulación de la máquina a través de formación teórico práctica específica, dicha formación deberá actualizarse periódicamente.



Figura 37. Puente Grúa Reticulado

**Riesgos Específicos:**

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes con objetos móviles.
- Caídas de objetos pesados por desplome, por rotura del cable o por oscilaciones al chocar con los topes.
- Rotura del sistema de elevación o daños en la estructura por sobrecarga.
- Contactos eléctricos en operaciones de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Accidentes provocados por la manipulación del puente grúa por personal no especializado.

**Medidas Preventivas:**

- Antes de comenzar los trabajos se deberá comprobar que los mandos se encuentren en punto muerto.
- Se comprobará, antes de comenzar a trabajar, que no exista ningún obstáculo en la zona de actuación que puedan provocar posibles choques.
- El puente grúa se deberá someter a una revisión visual diaria llevada a cabo por el operario autorizado, comprobándose minuciosamente, en especial, los frenos.
- La zona de trabajo deberá estar acotada y/o señalizada para evitar los riesgos de caída de objetos.
- Las cargas con el puente grúa se levantarán verticalmente. Una vez que estén izadas, sino estuviesen situadas correctamente se volverán a descender lentamente.
- Se deberán controlar las distancias de la carga, para ello el operario deberá acompañar la misma, observando la trayectoria evitando posibles golpes contra objetos fijos.
- Se deberá evitar que la carga sobrevuele a personas.
- El mando de control cuando no se esté usando deberá depositarse en lugar específico y seguro.
- La iluminación en el lugar de trabajo deberá ser la adecuada.
- La máquina no deberá abandonarse con carga en suspensión.

**Equipos de Protección Personal:**

- Ropa de trabajo adecuada.

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.

### **Estación de Aire Comprimido:**

La Estación de Aire Comprimido del Establecimiento comprende los siguientes elementos (Figura 38):



Figura 38. Estación de Aire Comprimido

1. **Compresor:** Como su nombre indica comprime el aire a la presión deseada. Todo compresor debe llevar adosada una placa de características en la cual deberá figurar la presión y temperatura de trabajo máximas.

### **Riesgos Específicos:**

Independientemente del tamaño del compresor, estos presentan una serie de riesgos comunes, la mayoría relacionados con una eventual sobrepresión que pudiera dar lugar a una explosión, principalmente por las siguientes causas:

- Bloqueo, total o parcial, del aire que sale del compresor.
- Fallo de los controles automáticos, combinado con bajo consumo de aire.
- Sobrecalentamiento, que puede dar lugar a la ignición de los depósitos carbonosos con el consiguiente peligro de explosión. Aunque no es frecuente, pueden iniciarse fuegos y explosiones por combustión de aceites y vapores procedentes de los utilizados para la lubricación del compresor.
- Proximidad de fuego exterior con el consiguiente sobrecalentamiento y sobrepresión.
- La suciedad y/o humedad puede ser causa de corrosiones, así como el bloqueo de válvulas.

### **Elementos de Seguridad:**

Con objeto de prevenir los riesgos anteriormente indicados es necesario ser muy cuidadoso en el diseño de los mismos. En general todos incluyen los siguientes elementos:

- Válvulas de seguridad: Es necesario dotarlos de una o varias válvulas de seguridad cuyo tamaño y capacidad de descarga vendrá determinado por el caudal de aire máximo que es capaz de suministrar el compresor.
- Manómetros: Deben ser de lectura fácil y estar situados en zonas sumamente accesibles. Su número ideal depende del tamaño del compresor.
- Protección térmica: Para minimizar el riesgo de sobrecalentamiento, los compresores deben contar con termostatos a la salida de la válvula de descarga de la última etapa del compresor, los cuales pondrán fuera de servicio al mismo de forma automática cuando se supere la temperatura considerada como peligrosa.
- Protección del elemento enfriador: Si la refrigeración se efectúa por agua, es necesario instalar un termostato en la salida del refrigerador de la misma que ponga fuera de servicio el compresor cuando ésta alcance la temperatura máxima (recomendada por el fabricante).
- Protección del sistema de lubricación: Cuando la presión del aceite de lubricación descienda por debajo del valor mínimo recomendado por el fabricante es necesario que un sistema de seguridad, ponga fuera de servicio el compresor, y simultáneamente, dispare una alarma acústica y/o óptica.
- Protección contra explosiones: El sobrecalentamiento y/o ignición de depósitos carbonosos puede dar lugar explosiones, como ya se indicó anteriormente, por lo que se instala (en la generatriz inferior de la tubería de conexión del compresor con el acumulador de aire comprimido) un tapón fusible.
- Protecciones contra atrapamientos: Todos los elementos de transmisión como correas, árboles, etc., deberán disponer de resguardos de seguridad, de tipo "fijo" que impidan el acceso accidental a partes móviles.

2. **Tanque de almacenamiento de aire comprimido:** Constituido por el depósito acumulador del aire proporcionado por el compresor.

**Riesgos Específicos:**

El principal riesgo que presentan estos aparatos, al estar sometidos a presión interna, es el de explosión, que puede venir determinada por alguna de las siguientes causas:

- Sobrepresión en el aparato por fallo de los sistemas de seguridad.
- Sobrepresión y riesgo de explosión por autoignición de depósitos carbonosos procedentes del aceite de lubricación del compresor.
- Disminución de espesores de sus materiales, por debajo de los límites aceptables por diseño, debido a la corrosión.
- Corrosiones exteriores, localizadas en el fondo o en la generatriz inferior, según se trate de un depósito vertical u horizontal.
- Fisuras debidas a las vibraciones transmitidas por compresores instalados sobre los propios acumuladores o por una fundación del compresor inadecuada.
- Esfuerzos locales en la zona de conexión de la tubería de aire comprimido proveniente del compresor, debido al mal alineamiento, dilataciones y/o presión interna de la tubería.
- Fatiga de materiales debido a trabajo cíclico.

**Elementos de Seguridad:**

Los acumuladores, cuyo diseño y construcción deberán seguir todos los pasos establecidos en el código de diseño elegido referentes a materiales, espesores de los mismos, procesos de soldadura, tratamientos térmicos, ensayos no destructivos, etc., deben contar con un certificado de calidad que asegure que los anteriores pasos han sido seguidos cuando se trate de un aparato de construcción única, y del correspondiente registro de tipo si se trata de un aparato construido en serie. Independientemente de ello, deben contar con los siguientes elementos de seguridad:

- Válvula de seguridad: cuya capacidad y presión de descarga será suficiente para evacuar el caudal máximo de aire comprimido que sea capaz de suministrar el compresor en las condiciones más desfavorables.
- Tapón fusible, para minimizar el riesgo de explosión por autoignición de depósitos carbonosos por elevación de la temperatura.
- Sistema de drenaje, manual o automático; en el caso del drenaje manual, las válvulas deben ser de paso recto y total, con objeto de minimizar los residuos que puedan quedar retenidos y llegar a inutilizar la válvula de drenaje. En el automático, deben tener capacidad de descarga adecuada a la cantidad de líquido a eliminar, y deben ser diseñadas para minimizar los residuos retenidos así como contar con un dispositivo manual para su comprobación.

3. **Secador refrigerativo:** Se utiliza para eliminar humedad en el circuito de distribución de aire comprimido.

**Riesgos Específicos y Elementos de Seguridad:**

- Los sistemas de secado de aire emplean cámaras presurizadas e intercambiadores de calor, por lo que los riesgos que presentan son los de cualquier aparato a presión.
- Si el secador puede aislarse de la red, sus cámaras deben estar construidas para soportar la máxima presión que pueda soportar el compresor, o bien deben ir dotados de una válvula reductora de presión y una válvula de seguridad para evitar que se exceda la presión de seguridad en las cámaras del secador.
- Los desecadores utilizan calentadores para la regeneración del desecante. En ellos se puede presentar el riesgo de explosión de nieblas de aceite en el caso de alcanzarse la temperatura de ignición de la misma. Los mismos deben equiparse con un protector térmico capaz de detectar temperaturas que sean capaces de ocasionar la explosión de nieblas de aceite.

**Equipos y herramientas portátiles, accionados por aire comprimido:**

**Descripción:**

Existe una amplia variedad de equipos y herramientas portátiles, entre las que cabe citar como ejemplo, taladros, amoladoras, atornilladores, etc, que además de presentar los riesgos específicos propios de cada tipo de máquina o herramienta, presentan unos riesgos comunes derivados de utilizar como energía de accionamiento, aire comprimido.



Las máquinas están conectadas a una red de aire comprimido, mediante una manguera flexible (Figura 39).

En el Establecimiento existen tanto máquinas (ej.: prensa neumática) como herramientas portátiles (ej.: taladro de pistola neumática), accionadas por aire comprimido.

También existen máquinas que utilizan el aire comprimido sólo para activar la lubricación de los discos de las máquinas de corte de perfiles (ej.: cortadora de un cabezal), para accionar la basculación de mesas de corte de vidrios y mesa de DVH (ej.: mesa de corte basculante para vidrios), para accionar morzas de agarre de máquinas de corte y mecanizado de perfiles (ej.: copiadora neumática), y para movilizar el clasificador de vidrios hidroneumático.



Figura 39. Líneas de conducción y puntos de toma de aire comprimido

#### **Riesgos Específicos:**

- Las mangueras de conexión pueden estar sometidas durante su utilización, a flexiones, golpes, erosiones, etc., lo que puede traer como consecuencia la ruptura de las mismas, con el consiguiente movimiento repentino de serpiente o látigo, producido por la salida brusca del aire comprimido, y que puede ser causa de lesiones.
- Los escapes de aire comprimido pueden producir heridas en los ojos, bien por las partículas de polvo arrastradas, o por la presencia de partículas de agua, y/o aceite, procedentes de la condensación de la humedad del aire o del aceite utilizado en el compresor y engrasador.
- El aire comprimido, a alta presión, puede atravesar la piel.
- El aire comprimido, al ser utilizado inadecuadamente, puede penetrar por orificios del cuerpo humano; boca, nariz, oídos y ano, provocando graves lesiones e incluso la muerte. El origen de estos accidentes son debidos a una incorrecta utilización.
- El uso de presiones inadecuadas puede dar lugar a la ruptura de herramientas o útiles, con el consiguiente riesgo de proyección de elementos.
- El aire comprimido, al escaparse una vez expansionado en la herramienta, puede dar lugar a elevados niveles de ruido.

- Las herramientas pueden ser causa de vibraciones, que puede ser vibración transmitida al sistema mano brazo, lo que ocasiona riesgos para los trabajadores, en particular problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares.

#### **Medidas Preventivas:**

##### **Actuaciones referentes a la instalación:**

- La elección de las mangueras flexibles será la adecuada a la presión y temperatura del aire comprimido, así como, en su caso, ser compatibles con el aceite de lubricación utilizado, para lo cual se recurrirá al fabricante el cual dará la recomendación específica.
- El grado de resistencia física de las mangueras flexibles será el adecuado al uso que se destina; las mangueras de tipo medio y ligero, se destinarán a maquinaria neumática fija. En el caso de pequeñas herramientas portátiles, serán ligeras y de gran flexibilidad.
- Las mangueras flexibles recibirán un trato adecuado evitando toda erosión, atrapamiento o disposición de materiales encima de ellas.
- Antes de comenzar el trabajo se examinarán detenidamente las mangueras flexibles, desechando aquellas cuyo estado no garantice una absoluta seguridad, y no se emplearán cintas aisladoras para taponar escapes.
- Para prevenir que los coletazos de las mangueras dañen al personal, en caso de desengancharse, romperse, etc., dispondrán de "Fusibles de Aire Comprimido", los cuales cortan el suministro de aire al detectar una fuga o la ruptura de la manguera.
- Los racores de unión a las redes de aire comprimido, no serán intercambiables con racores empleados para otros gases.
- Las tomas a la red de aire comprimido se dispondrán horizontalmente o hacia abajo: La conexión hacia arriba es causa de que se acumule suciedad y se recurra al soplado antes de efectuar la conexión, lo que puede ocasionar desprendimiento de partículas a gran velocidad.

##### **Actuaciones a realizar antes de iniciar los trabajos con una herramienta neumática:**

- Comprobar si la presión de la línea, o del compresor, es compatible con los elementos o herramienta que se va a utilizar.
- Si se dispone de un regulador de presión, se comprobará que está en el valor óptimo, desde el punto de vista de la seguridad y eficacia del equipo
- Se comprobará el buen estado de la herramienta, de la manguera de conexión y sus conexiones, además de verificar que la longitud de la manguera es suficiente y adecuada.
- Comprobar el buen funcionamiento de grifos y válvulas. Tener en cuenta que la alimentación de aire comprimido deberá poder ser cortada rápidamente en caso de emergencia.
- Comprobar que se dispone de todos los accesorios que son necesarios para realizar el trabajo.

##### **Precauciones a adoptar durante los trabajos con una herramienta neumática:**

- Antes de efectuar un cambio de accesorio, se cortará la alimentación de aire comprimido.

- Antes de trabajar sobre piezas, asegurarse que están suficientemente sujetas.
- La herramienta se ajustará a la altura de trabajo de cada trabajador, de modo que la herramienta se maneje por debajo del nivel de los codos, enfrente del cuerpo y con un apoyo adecuado en los pies.
- Cuando se empleen herramientas en operaciones repetidas y en el mismo puesto de trabajo, se utilizarán herramientas suspendidas cerca del puesto de operación
- Se utilizará un mecanismo de sujeción sujeto a una estructura por encima del trabajador, y dispondrá de un mecanismo de resorte para que pueda volver a su posición original.
- Las herramientas suspendidas deberán ser del tamaño y peso apropiados.
- Para evitar o reducir la exposición a vibraciones se tendrá en cuenta lo siguiente:
  - ✓ Elección de un equipo adecuado, bien diseñado desde el punto de vista ergonómico y generador del menor número de vibraciones posibles, teniendo en cuenta el tipo de trabajo que va a realizar.
  - ✓ Suministro de equipo auxiliar que reduzca los riesgos de lesiones por vibraciones, como por ejemplo mangos que reduzcan las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo.
  - ✓ Limitación de la duración e intensidad de la exposición.

#### **Equipos de Protección Personal:**

- Gafas de protección.
- Calzado de seguridad.
- Protección auditiva.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### **Cortadora automática de doble cabezal:**

##### **Definición:**

Máquina completamente automática diseñada para el corte recto o con ángulo de perfiles de PVC y aluminio de tamaño grande, mediante una sierra de doble cabezal de Ø 420 mm. (Figura 40).



Figura 40. Cortadora automática de doble cabezal

**Riesgos Específicos:**

- Proyección de parte de la sierra (hoja de la sierra, disco de la sierra) por rotura o desprendimiento.
- Sobreesfuerzos durante la manipulación de carga (piezas a cortar), cargando o descargando a la sierra.
- Contacto eléctrico con la máquina de corte.
- Exposición a sustancias nocivas por contacto con aceites refrigerantes usados en la sierra.

**Medidas Preventivas:**

- Comprobar que la máquina en general, hoja y discos de la sierra en particular se encuentran correctamente fijados y en buen estado.
- Retirar y cambiar si alguna pieza se encuentra en mal estado.
- Antes de cada utilización, comprobar que la hoja y el disco de la sierra son adecuados para el material a trabajar (dureza, etc.).
- Trabajar en condiciones de velocidad, duración, presión, etc., adecuadas (instrucciones de trabajo según el fabricante).
- Usar carros manuales y medios auxiliares para transporte de material, nunca cargar mucho peso sin ayuda.
- No rebasar cargas manuales de más de 40 kg (lo recomendable es de 25 kg en caso de hombres).
- Formación e información adecuada sobre manejo correcto de cargas.
- Disponer de puesta a tierra.
- Disponer de diferenciales que protejan todos los circuitos. Estos serán de sensibilidad adecuada (verificar periódicamente el pulsador de prueba).
- Disponer la ficha de seguridad del aceite empleado en la sierra y seguir las indicaciones que aparezcan en las mismas.

**Equipos de Protección Personal:**

- Calzado de seguridad.
- Guantes anti cortes para la manipulación de los perfiles.
- Protectores auditivos.

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.

### **Cortadora de un cabezal:**

#### **Definición:**

Máquina diseñada para cortar tanto materiales de construcción como materiales metálicos mediante una hoja de sierra circular (Figura 41).



Figura 41. Cortadora de un cabezal

#### **Riesgos Específicos:**

- Contacto y atrapamiento con órganos móviles.
- Proyección de partículas.
- Golpes producidos por proyecciones de virutas, de útiles o trozos de los mismos, llaves de apriete y demás.
- Corte y/o amputaciones.
- Heridas y quemaduras producidas por manipulación de virutas.
- Descargas eléctricas provocadas por contactos con partes activas o masas puestas accidentalmente bajo tensión.
- Riesgo de incendio por calentamiento anormal del equipo eléctrico, proyección de virutas calientes, etc.

#### **Medidas Preventivas:**

- En cuanto al contacto y atrapamiento se puede colocar pantallas de protección, barreras o resguardos que impidan en lo posible, el acceso libre al punto de operación en el momento de trabajo.
- Suprimir las operaciones de medición de cotas con la herramienta o la pieza en marcha.

- Los golpes pueden ser reducidos colocando resguardos protectores o pantallas para recoger y evitar las proyecciones de virutas, asegurarse del amarre y colocación de la pieza, utilizar llaves con dispositivo expulsor para impedir que salgan disparadas durante el arranque de la máquina.
- Para protegerse de las heridas y quemaduras derivadas de la manipulación de virutas será necesario la utilización de útiles rompe virutas.
- Las máquinas deben estar dotadas de puesta a tierra y disyuntores diferenciales para evitar posibles contactos eléctricos indirectos.
- A fin de evitar posibles contactos directos se deberán alejar los cables y conexiones de los lugares de trabajo y de paso, recubrir partes con tensión con material aislante, etc.
- Recordar al operario la utilización de guantes de seguridad para la manipulación de la viruta, pero no para el corte de la pieza.

#### **Equipos de Protección Personal:**

- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Guantes anti cortes para la manipulación de los perfiles.
- Protectores auditivos.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### **Centro de Mecanizado CNC**

##### **Definición:**

Máquina automatizada capaz de realizar múltiples operaciones sobre un perfil con sistema CNC con la mínima intervención humana. Las operaciones típicas son aquellas que usan herramientas de corte rotatorio como fresas de disco, freselines y brocas o mechas. Este sistema de mecanizado se destaca por su velocidad de producción como principal ventaja (Figura 42).

##### **Riesgos Específicos:**

- Proyección de partículas y líquido refrigerante a zonas oculares.
- Atrapamientos por medio de arrastre en cabezales de giro.
- Contacto fortuitos en zona de giro de pieza o con herramientas durante proceso.
- Caída de piezas.





Figura 42. Centro de Mecanizado CNC

**Medidas Preventivas:**

- Antes de utilizar una máquina compruebe que sus protecciones estén en su lugar y en condiciones de uso.
- La máquina dejará de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- Pare siempre la máquina antes de efectuar cualquier medición, ajuste, montaje y desmontaje de piezas, etc.
- Mantenga las manos alejadas de las partes móviles.
- Los lubricantes de refrigeración se deben manipular con precaución para evitar salpicaduras o la formación de neblinas por un exceso de presión.
- Asegúrese que la herramienta de corte y la pieza están colocadas correctamente antes de arrancar la máquina.
- Verifique que la pieza esté firmemente sujeta en la prensa o en la mesa de la máquina.

**Equipos de Protección Personal:**

- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Guantes anti cortes para la manipulación de los perfiles.
- Protectores auditivos.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

**Copiadora Neumática:**

**Definición:**

Esta máquina se utiliza para el mecanizado de algunos perfiles en los cuales la punzonadora no puede realizarlo, para ello se utiliza la copiadora que complementa los mecanizados de perfiles, realizando trabajos como bocallaves, aguajeros para cerraduras, agujeros para alojamiento de ruedas de mosquiteros, tiradores de plástico entre otros (Figura 43).



Figura 43. Copiadora Neumática

**Riesgos Específicos:**

- Proyección de virutas.
- Manipulación de virutas.
- Contacto con partes calientes por rotación.
- Proyección de virutas calientes.
- Masas puestas accidentalmente bajo tensión.

**Medidas Preventivas:**

- Colocación de resguardos protectores o pantallas.
- Utilización de guantes de seguridad durante el manipuleo de virutas.
- Evitar la acumulación de elementos combustibles.
- Mantenimiento preventivo de los equipos.

**Equipos de Protección Personal:**

- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Guantes anti cortes para la manipulación de los perfiles.
- Protectores auditivos.



- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

### **Prensa Neumática:**

#### **Definición:**

Máquina que se utiliza para perforar, realiza los agujeros y ranuras en ventanas y puertas de aluminio (Figura 44). El principio de funcionamiento de las punzadoras es un sistema compuesto por una matriz y un pulmón neumático que lo acciona. La matriz está formada por un conjunto de punzones machos y hembras que al introducir los perfiles entre ellos y accionar la prensa neumática, se produce el mecanizado de los perfiles.



Figura 44. Prensa Neumática

#### **Riesgos Específicos:**

- Atrapamientos producidos por la necesidad de intervenir manualmente en el punto de operación, la puesta en marcha intempestiva, las bancadas móviles, ropa holgada, etc.
- Golpes producidos por proyecciones de virutas, de útiles o trozos de los mismos, llaves de apriete y demás.
- Heridas y quemaduras producidas por la manipulación de virutas.

- Acumulación de virutas en la máquina.
- Contaminación por contacto con el lubricante de la máquina.
- Proyección de virutas metálicas.
- Contacto con partes activas.

**Medidas Preventivas:**

- Resguardos protectores o pantallas.
- Uso de útiles adecuados
- Mantenimiento preventivo de los equipos.
- Formar e informar a los trabajadores.
- Evitar la acumulación de elementos combustibles.

**Equipos de Protección Personal:**

- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Guantes anti cortes para la manipulación de los perfiles.
- Protectores auditivos.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

**Elevador de Cargas**

**Definición:**

Aparato elevador, instalado de forma permanente y que sirve a niveles definidos, se desplaza a lo largo de rieles verticales, consta de una jaula que por sus dimensiones y construcción lo hacen accesible a las personas, lo que está prohibido, por lo que siempre deberá existir una escalera para el traslado de las personas que lo utilizan a los distintos niveles (Figura 45).



Figura 45. Elevador de Cargas

### **Riesgos Específicos:**

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Caída de objetos desde altura.
- Desplome de la plataforma y/o estructura del elevador de cargas.

### **Medidas Preventivas:**

- Mantener secos, limpios y libres de objetos los pasillos para el aprovisionamiento o evacuación de los materiales tanto en la planta baja como en el nivel superior.
- El elevador de cargas no es una máquina diseñada para el transporte de personas. No permitir la presencia de personas en el elevador de cargas durante su desplazamiento.
- Comprobar que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial, interruptor termomagnético y toma a tierra.
- El operador del elevador de cargas deberá ubicarse en un lugar protegido o fuera de la zona de posibles caídas accidentales de objetos desde la plataforma.
- No elevar cargas con un peso superior al máximo indicado en el elevador de cargas.
- Repartir el peso de la carga de forma uniforme sobre la plataforma del elevador de cargas.
- Evitar que la carga transportada pueda sobresalir lateralmente de la cesta.
- Asegurar la carga transportada cuando ésta pueda desplazarse dentro de la cesta del elevador de cargas o supere la altura de la misma.
- Si han de elevarse cargas pesadas de pequeño volumen, se deberán situar en el centro de la plataforma.
- Al finalizar el trabajo, hacer descender el elevador de cargas hasta el suelo.

### **Equipos de Protección Personal:**

- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección.
- Protectores auditivos.
- Casco de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.

### **Taladro de Columna**

#### **Definición:**

Máquina muy utilizada en las operaciones ejecutadas en la fábrica y que por sus riesgos minoritarios no se le presta la atención adecuada para poder realizar el proceso productivo con seguridad (Figura 46).

El taladro de columna es una máquina utilizada mayoritariamente en las operaciones de punteado, perforado, escariado y taladro de piezas de pequeñas dimensiones, siendo a menudo operaciones de mecanizado rápidas y ligeras, efectuadas unitariamente o en serie.

La pieza a trabajar se sujeta mediante una mordaza en la mesa de trabajo para posteriormente mediante una manivela procederse a bajar manualmente el conjunto del porta brocas y la broca para proceder al mecanizado de la pieza.



Figura 46. Taladro de Columna

**Riesgos Específicos:**

- Proyección de partículas a zonas oculares.
- Caída de piezas.
- Atrapamientos con zonas móviles.
- Contactos eléctricos.
- Cortes.

**Medidas Preventivas:**

- Para poder proteger al operario encargado del manejo del taladro de columna contra proyecciones de partículas, virutas y contactos fortuitos, la máquina deberá disponer de protección envolvente en la zona de broca.
- El operario nunca deberá sujetar las piezas a mecanizar con las manos.
- Para evitar los riesgos de corte, el operario separará las virutas con un gancho y no con la mano.
- El operario limpiará las limaduras con un cepillo o brocha adecuada y no con un trapo o algodón que podría quedar enganchado por la broca.
- La pieza a trabajar deberá estar sujeta con mordazas, para evitar heridas que se pudieran producir al girar la pieza arrastrada por la broca, si la pieza es pequeña pueden utilizarse unos alicates para su sujeción.



- Antes de poner la máquina en marcha se retirarán todas las herramientas y material arrancado con los útiles adecuados.
- Cuando se acaben los trabajos con el taladro, la máquina se debe desconectar de la red eléctrica y cerciorarse de que se ha detenido y no existe peligro de que se ponga intempestivamente en marcha, guardando posteriormente y de forma ordenada los útiles empleados.

**Equipos de Protección Personal:**

- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección.
- Protectores auditivos.
- Casco de seguridad.

**Esmeriladora de Banco**

**Definición:**

Equipo de trabajo que sirve para el afilado de las herramientas de la fábrica, así como para el desbarbado de pequeñas piezas (Figura 47).

Este equipo de trabajo está compuesto por dos muelas o dos herramientas abrasivas fijadas en cada extremidad del eje motor, sujetando la pieza a amolar con la mano apoyando sobre el soporte de pieza en la ejecución de los trabajos.

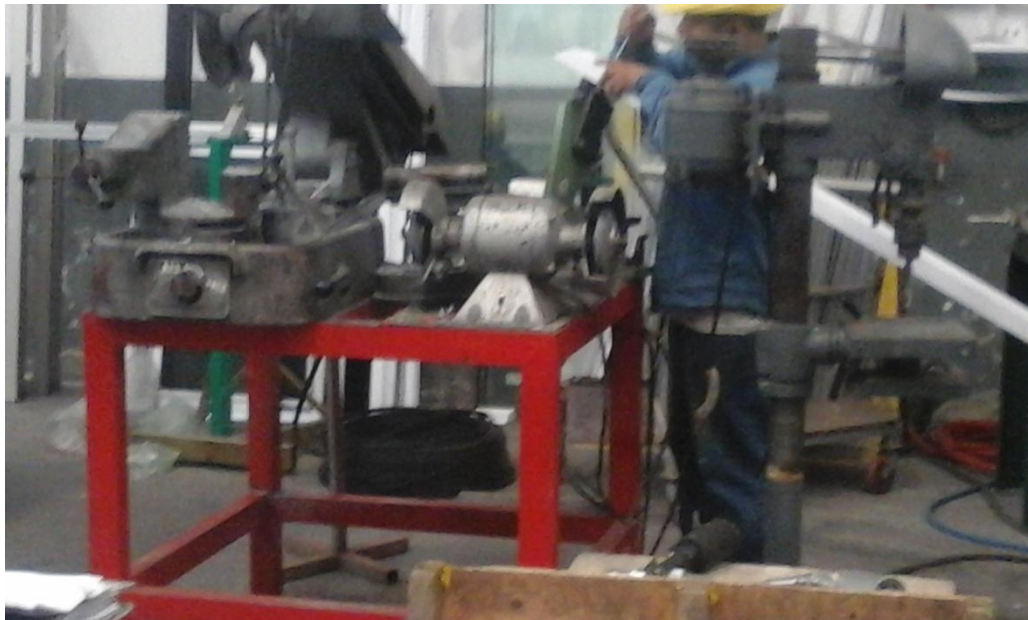


Figura 47. Esmeriladora de Banco

**Riesgos Específicos:**

- Rotura impulsiva del disco de la muela con proyección de la misma.
- Proyección de partículas o fragmentos a zonas oculares.
- Contacto fortuito con la muela.

**Medidas Preventivas:**

- Para la protección del trabajador que vaya a manejar la esmeril, ésta deberá poseer pantallas de policarbonato abatibles.
- Para facilitar el trabajo al operario, el equipo de trabajo deberá poseer apoya herramientas, además se reduce con ello el riesgo de contacto con la herramienta.
- Si el equipo de trabajo se utiliza para el desbarbado de piezas mediante cepillos de púas se evaluará la generación de polvo.
- Las muelas deberán estar cubiertas mediante una carcasa envolvente, dejando solamente una apertura de 90 grados para poder trabajar.
- La instalación de paradas de emergencia asociadas a un sistema de freno no procederán, ya que el frenado brusco pueda acarrear un desamarre de las herramientas y ser peligroso para el operario.

**Equipos de protección Personal:**

- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección.
- Protectores auditivos.
- Casco de seguridad.

## 4.6 Matriz de Riesgos Laborales del Establecimiento

### 4.6.1 Introducción

La Evaluación de Riesgos Laborales es la base de cualquier Sistema de Prevención. Se trata de un medio para que los empresarios y/o responsables de la seguridad y salud de los trabajadores, analicen las condiciones de trabajo y puedan tomar las acciones más oportunas para eliminar, controlar o disminuir los riesgos derivados de la actividad laboral.

#### **Términos Claves:**

Los términos claves son:

- a) **Peligro:** Es una fuente de daño o lesión potencial o una situación con potencial de daño o lesión.
- b) **Riesgo:** Es la combinación de la probabilidad y las consecuencias de un evento peligroso específico (accidente o incidente). El riesgo, por ende, siempre tiene dos elementos:
- 1) La probabilidad de que tenga lugar el peligro.
  - 2) Las consecuencias del evento peligroso.

#### **Etapas de la Evaluación de Riesgos Laborales:**

Todo proceso de Evaluación de Riesgos Laborales se compone de tres etapas:

##### **1. Análisis de Riesgos**

- Identificación de Peligros.
- Estimación de Riesgos, valorando de manera conjunta las probabilidades y las consecuencias de que éstos puedan materializarse.

El análisis de riesgos proporcionará al empresario o responsable de prevención, la magnitud de los riesgos.

##### **2. Valoración de Riesgos**

Una vez realizado el análisis de riesgos y determinada sus magnitudes, se establece una comparación con el valor del riesgo tolerable. Si se concluye que el riesgo no es tolerable, se procederá a su control.

Al proceso conjunto de evaluación de riesgos y control de riesgos, se le conoce como gestión de riesgos.

##### **3. Medidas de Control de Riesgos**

Si de la valoración de riesgos se concluye que éstos no son tolerables, se procederá a:

- Adoptar medidas de prevención o corrección que tienen como objetivo eliminar, controlar y reducir el riesgo. Estas acciones pueden ser de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- El control periódico de las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

## 4.6.2 Evaluación de Riesgos Laborales del Establecimiento

La Evaluación de Riesgos Laborales (Norma IRAM 3801) del Establecimiento se llevará a cabo mediante un relevamiento documental, comunicativo, visual y fotográfico del lugar; y el posterior procesamiento de la información adquirida.

### 4.6.2.1 Análisis de Riesgos

En el análisis de riesgos se detectan los peligros existentes en el lugar de trabajo (identificación de peligros) y se cuantifica su grado de peligrosidad (estimación de riesgos).

#### 1. Identificación de Peligros:

En esta etapa se constata los peligros que aparecen en el lugar de trabajo (Tabla 64).

#### 2. Estimación de Riesgos:

Una vez identificados los peligros se le asignan un valor de peligrosidad. Esto se hace teniendo en cuenta de manera conjunta:

2.1 La probabilidad de que ocurra un accidente:

- a) Baja: Raras veces.
- b) Media: Algunas veces.
- c) Alta: Siempre o casi siempre.

2.2 La gravedad del daño, es decir; las consecuencias si se llega a producir un accidente:

- a) Baja: Ligeramente Dañino (cortes, molestias, irritaciones, etc.).
- b) Moderada: Dañino (quemaduras, fracturas leves, sordera, dermatitis, etc.).
- c) Alta: Extremadamente Dañino (amputaciones, intoxicaciones, enfermedades crónicas graves, etc.).

El Análisis de Riesgos proporcionará una unidad de medida de los mismos o Nivel de Riesgo, clasificándose éstos Niveles de Riesgo, en orden creciente de peligrosidad, en no significativo (trivial), poco significativo (tolerable), moderado, significativo (importante) e intolerable.

En la Tabla 62, se observa el método simple para estimar los Niveles de Riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a su gravedad esperada.

Tabla 62. Estimador de Niveles de Riesgo

		Gravedad		
		Baja	Moderada	Alta
Probabilidad	Baja	No Significativo	Poco Significativo	Moderado
	Media	Poco Significativo	Moderado	Significativo
	Alta	Moderado	Significativo	Intolerable

Se puede observar claramente que aumenta el nivel de riesgo a medida que aumentan, aunque sean por separado, la probabilidad de sufrir un determinado accidente y las consecuencias para la salud de los trabajadores; produciéndose el máximo nivel de riesgo cuando se conjugan ambos casos (una probabilidad alta de sufrir un accidente con una consecuencia extremadamente dañina para la salud de los trabajadores).



### 4.6.2.2 Valoración de Riesgos

Con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable que se puede admitir, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. Así se puede estimar que:

- No existe riesgo: No es necesaria ninguna medida concreta.
- Existe un riesgo no tolerable: Hay que eliminar o controlar el riesgo. Son necesarias medidas concretas para dicho riesgo.

Los niveles de riesgos indicados en la Tabla 63, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. La Tabla 63, también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Tabla 63. Plan de Control basado en el Riesgo

Nivel de Riesgo	Acción y Cronograma
No Significativo	No se requiere ninguna acción y no es necesario guardar registros documentados.
Poco Significativo	No hacen falta controles adicionales. Puede prestarse mayor consideración a una mejora que no imponga una carga de costos adicionales. Se requiere monitoreo para asegurar que se mantengan los controles.
Moderado	Deben tomarse los recaudos para reducir el riesgo, pero los costos de prevención deben medirse y restringirse cuidadosamente. Deben implementarse medidas de reducción de riesgo dentro de un lapso definido.
Significativo	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede ser necesario asignar recursos considerables para reducir el riesgo. Cuando éste involucra trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo tiene que permanecer prohibido.

### 4.6.2.3 Medidas de Control de Riesgos

Para disminuir el valor del número de veces que se presenta un suceso en un determinado intervalo de tiempo y que pueda originar daños, se debe actuar evitando que se produzca el suceso o disminuyendo el número de veces que se produce, es decir haciendo prevención (medidas preventivas); mientras que para disminuir el daño o las consecuencias se debe actuar adoptando medidas de protección. Esta última actuación es el fundamento de los planes de acción (medidas correctivas).

En la Tabla 64, se observa la Matriz de Riesgos Laborales del Establecimiento, la cual consta de la Identificación de Peligros, la Evaluación de Riesgos y las Medidas de Control de Riesgos.

Tabla 64. Matriz de Riesgos Laborales del Establecimiento

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		EVALUACIÓN DE RIESGOS						MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGOS	
SECTOR	PELIGROS ASOCIADOS	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			RIESGO	DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS A IMPLEMENTAR
		Baja	Media	Alta	Leve	Moderada	Grave		
Oficina de Administración	Estrés mental (exceso de exigencia de trabajo, requerimiento de trabajar con nuevos equipos o programas, etc.)		x			x		Moderado	Organizar adecuadamente el trabajo. Formación e información de nuevos programas o métodos de trabajo que faciliten la tarea administrativa.
	Golpes y pisadas contra objetos, como aristas del mobiliario, materiales y equipos en el suelo.	x				x		Poco Significativo	Mantener orden y limpieza del suelo de la oficina.
	Contactos eléctricos indirectos.	x					x	Moderado	Comprobar que los artefactos estén en buen estado para evitar cualquier derivación. Se probará periódicamente el correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales.
	Fatiga física por sobreesfuerzos posturales (mantener postura estática mucho tiempo, mobiliario no ergonómico, posturas forzadas).		x			x		Moderado	Disponer de mobiliario ergonómico. Formar al trabajador en las formas adecuadas de sentarse para evitar dolores musculares.
	Contactos eléctricos directos.	x					x	Moderado	Situar el cableado de forma que no puedan ser dañados o sometidos a tracción. Realizar controles periódicos sobre el estado de la instalación eléctrica. Comprobar mensualmente el correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales.
	Inexistencia de luz de emergencia.			x	x			Moderado	Instalar en el interior del Hall distribuidor de las oficinas administrativas una luz de emergencia, aún cuando exista una excelente iluminación natural diurna y no exista el trabajo administrativo nocturno.
	Contactos térmicos.	x				x		No Significativo	Tener especial precaución ante cualquier anomalía (avería de la fotocopiadora, atasco de papel) surgida durante la utilización de la fotocopiadora, impresora; que implique un posible contacto con puntos calientes (esperar al enfriamiento).

Continuación Tabla 64.

Oficina de Producción	Calidad del aire: un ambiente cargado puede llevar a una disminución del rendimiento.	x			x		No Significativo	Disponer de ventanas que se puedan abrir para una correcta ventilación.	
	Disconfort acústico: la oficina está situada al lado del taller.	x				x	Poco Significativo	Intentar que el trabajo de oficina se efectúe a puertas cerradas.	
	Estrés mental (exceso de exigencia de trabajo, el requerimiento de trabajar con nuevos equipos o programas, etc.).		x			x	Moderado	Organizar adecuadamente el trabajo. Formación e información de nuevos programas o métodos de trabajo que faciliten la tarea administrativa.	
	Golpes y pisadas contra objetos, como aristas del mobiliario, materiales y equipos del suelo.	x				x	Poco Significativo	Mantener orden y limpieza del suelo de la oficina.	
	Contactos eléctricos indirectos.	x					x	Moderado	Comprobar que los artefactos estén en buen estado para evitar cualquier derivación. Se probará periódicamente el correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales.
	Contactos eléctricos directos.	x					x	Moderado	Situar el cableado de forma que no puedan ser dañados o sometidos a tracción. Realizar controles periódicos sobre el estado de la instalación eléctrica. Comprobar mensualmente el correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales.
	Contactos térmicos.	x				x		No Significativo	Tener especial precaución ante cualquier anomalía (avería de la fotocopiadora, atasco de papel) surgida durante la utilización de la fotocopiadora, impresora; que implique un posible contacto con puntos calientes (esperar al enfriamiento).

Continuación Tabla 64.

Producción	Exposición a ruido excesivo.		x				x	Significativo	Los trabajadores irán en todo momento dispuestos de protecciones auditivas (ya sean tapones endoaurales y/o cascos con orejeras) siempre que se encuentren en el taller.
	Iluminación deficiente.	x					x	Poco Significativo	Instalar iluminación adecuada en las zonas del trabajo, sin ser excesivo para evitar reflejos y deslumbramientos. Una buena iluminación evitará forzar la vista y accidentes por falta de iluminación.
	Proyección de fragmentos o partículas.		x				x	Moderado	Las máquinas que entrañen un peligro de proyección de fragmentos dentro de su uso habitual tendrán instalado una pantalla protectora a los lados para evitar que se alcance al otro trabajador que esté realizando otra actividad. Se utilizarán gafas de seguridad, así como ropa resistente a los impactos de los fragmentos.
	Atrapamiento por o entre objetos.		x				x	Moderado	Proteger siempre los órganos de mando de las máquinas para evitar accionamientos involuntarios. Colocar una tapa que se tenga que levantar en caso de utilización de las máquinas.
	Cortes en miembros superiores.		x				x	Moderado	El riesgo se presenta no solo en el manejo de perfiles filosos, sino también en un mal uso que se le pueda dar a las máquinas cortadoras, copiadoras o punzonadoras de perfiles. Verificar el uso de todos los elementos de protección personal necesarios y la existencia y funcionamiento de todos los mecanismos de seguridad de las máquinas.
	Quemadura por contacto.	x					x	Poco Significativo	Evitar el contacto directo en las superficies de las máquinas con temperatura, mediante la colocación de resguardos. Utilización de EPP.
	Vibraciones		x				x	Moderado	Colocar a las herramientas manuales, cubiertas que reduzcan la transmisión de vibraciones al sistema mano-brazo (taladro de pistola, atornillador de pistola).
	Cortes y golpes producidos por la manipulación de vidrios y posible contacto con restos de cristales.		x				x	Moderado	Establecimiento de procedimientos de limpieza de los restos de vidrio procedentes de roturas de vidrio o de tareas de corte. A la hora de almacenar las hojas de vidrio, vigilar que no existan partes cortantes o punzantes con las que resulte fácil tropezar o cortarse.

Producción	Atrapamientos provocados por el desplome accidental de planchas de vidrio de gran tamaño, durante las tareas de carga y descarga mediante el uso de elementos auxiliares.		x				x	Significativo	Restringir la utilización de maquinarias y medios auxiliares mecanizados (puente grúa, clasificador de vidrios hidroneumático), al personal cualificado y autorizado por la empresa.
	Sustancias tóxicas o irritantes que puedan entrar en contacto con la piel.		x				x	Moderado	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos de exposición a contaminantes químicos de origen siliconado.
	Sobreesfuerzos.		x				x	Moderado	Utilizar siempre que se pueda ayuda mecánica para la manipulación de cargas (sobre todo en las pesadas). Como carros manuales (perfiles de aluminio) y cadenas, cables, cuerdas o poleas fijadas al puente grúa (planchas de vidrio).
	Contactos eléctricos directos.		x				x	Significativo	Situar el cableado de forma que no puedan ser dañados o sometidos a tracción. Ajustar los equipos de trabajo a la normativa específica.
	Contactos eléctricos indirectos.		x				x	Significativo	Instalar el contacto puesta a tierra en todas las máquinas con tensión. Ajustar los equipos de trabajo a la normativa específica.
	Incendios y/o explosiones.		x				x	Moderado	Sustituir las materias inflamables por otras que no lo sean, o lo sean en menor grado. Disponer de equipos de lucha contra incendio.
	Pérdida de seguridad de los equipos de trabajo por falta de formación e información.	x					x	Moderado	Utilizar los equipos de trabajo solamente para los fines que tienen indicados. No utilizar los equipos de trabajo sin los medios de protección previstos para cada uno de ellos. Utilizar los equipos de trabajo para operaciones previamente y exclusivamente fijadas en la evaluación de riesgos realizada para cada uno de ellos. Recibir la formación e información necesaria de los equipos de trabajo en caso de los trabajadores: su funcionamiento y riesgos.
	Pérdida de seguridad de los equipos de trabajo por falta de mantenimiento.	x					x	Moderado	Cada equipo de trabajo tendrá un mantenimiento periódico y adecuado que garantice las condiciones de uso previstas por el fabricante. Las operaciones de mantenimiento se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo de trabajo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales (electricidad estática) y asegurarse la imposibilidad de puesta en marcha accidental.

Continuación Tabla 64.

Sanitarios del Personal y Vestuarios	Exposición a contaminantes químicos por la utilización de productos de limpieza que pueden ocasionar dermatitis y problemas respiratorios.	x				x	Poco Significativo	Ventilación adecuada en los vestuarios y aseos para que no se concentren vapores de los productos de limpieza. Disponer de etiquetas que identifiquen claramente el producto manipulado y sus riesgos asociados en los envases usados para la limpieza. No mezclar productos de limpieza. Pueden reaccionar de forma violenta y producir vapores nocivos.
	Riesgo biológico por el inadecuado servicio de limpieza.	x				x	Poco Significativo	Efectuar y cumplir un estricto programa de limpieza.
	Caída por falta de iluminación.	x			x		No Significativo	Instalar iluminación suficiente. La iluminación de cada zona deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella.
	Caída de personas al mismo nivel por existencia de obstáculos que podrían provocar tropiezos o caídas. Caídas por resbalones.	x			x		No Significativo	Recordar al trabajador la prohibición de dejar objetos fuera de la zona concreta en el taller para guardar todas las herramientas de trabajo. Mantener el suelo libre de suciedad o sustancias resbaladizas.
Comedor del Personal y Área de descanso	Golpes contra objetos como aristas del mobiliario.	x			x		No Significativo	Mantener orden y limpieza del comedor.
	Contactos eléctricos indirectos.	x				x	Moderado	Comprobar que los electrodomésticos estén en buen estado para evitar cualquier derivación. Se probará periódicamente el correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales.
	Contactos eléctricos directos.	x				x	Moderado	Situar el cableado de forma que no puedan ser dañados o sometidos a tracción. Realizar controles periódicos sobre el estado de la instalación eléctrica. Comprobar mensualmente el correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales.

Se puede observar en la Matriz de Riesgos Laborales del Establecimiento, que los riesgos identificados en los diferentes sectores del mismo, son asignados de la siguiente manera: **riesgos significativos** (4), **riesgos moderados** (20), **riesgos pocos significativos** (7) y **riesgos no significativos** (6); los cuales se pueden corregir o mejorar aplicando las medidas preventivas y/o correctivas establecidas, dando prioridad cronológica a los que tengan una cuantificación de riesgo mayor.

También se observa en dicha matriz, que de los 37 principales riesgos identificados en el Establecimiento, 16 riesgos son del Sector de Producción (de mayor área de influencia, mayor ocupación del personal y mayor presencia de maquinarias).



## **4.7 Programa de Prevención de Riesgos Laborales del Establecimiento**

### **4.7.1 Objeto**

El Plan o Programa de Prevención de Riesgos Laborales, se constituye con objeto de establecer las pautas para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, desarrolla las acciones y criterios de actuación para la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias.

La prevención de riesgos laborales debe integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de la misma.

### **4.7.2 Alcance**

La implantación y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales incluye:

- La estructura de la organización.
- Las responsabilidades.
- Las funciones, las prácticas, los procedimientos y los procesos.
- Los recursos necesarios.

Las pautas establecidas en este Plan de Prevención, afectarán a la actividad que desarrollen los trabajadores, tanto de gerencia, administración y planta industrial que desarrollen tareas en las instalaciones del Establecimiento, incluye este plan también a aquellas personas que ingresen temporalmente como ser contratistas, sub contratista y visitantes.

### **4.7.3 Responsabilidades y Funciones**

La implantación y desarrollo de la actividad preventiva integrada en la empresa, requiere la definición de responsabilidades y funciones en el ámbito de organización de la escala jerárquica de la empresa y en relación con los órganos de asesoramiento, consulta y participación que se han constituido con funciones específicas en esta materia.

Las funciones y responsabilidades de los diferentes niveles de la estructura jerárquica son:

#### **Dirección / Gerencia:**

Para ello, ejercerá personalmente las siguientes responsabilidades:

- Determinar los objetivos y metas a alcanzar.
- Definir las funciones y responsabilidades de cada nivel jerárquico a fin de que se cumplan dichos objetivos.
- Liderar el desarrollo y mejora continua del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales establecido.
- Facilitar los medios humanos y materiales necesarios para el desarrollo de las acciones establecidas para el alcance de los objetivos.
- Asumir un compromiso participativo en diferentes actuaciones preventivas para demostrar su liderazgo en el sistema de gestión preventiva.
- Adoptar las acciones correctoras y preventivas necesarias para corregir las posibles desviaciones que se detecten en el Plan de Prevención.

Funciones asumidas:

- Determinar una política preventiva y transmitirla a la organización.
- Establecer una modalidad organizativa de la prevención.
- Asegurar que la organización disponga de la formación necesaria para desarrollar las funciones y responsabilidades establecidas.
- Establecer las competencias de cada nivel organizativo para el desarrollo de las actividades preventivas definidas en los procedimientos.

- Integrar los aspectos relativos al S.G.P.R.L. en el sistema general de gestión de la entidad.
- Participar de forma “pro-activa” en el desarrollo de la actividad preventiva que se desarrolla, a nivel de los lugares de trabajo, para poder estimular comportamientos eficientes, detectar deficiencias y demostrar interés por su solución.
- Realizar periódicamente análisis de la eficacia del sistema de gestión y en su caso establecer las medidas de carácter general que se requieran para adaptarlo a los principios marcados en la política preventiva.
- Favorecer la consulta y participación de los trabajadores conforme a los principios indicados en la normativa de aplicación.

#### **Trabajadores:**

Los trabajadores dentro de su ámbito de competencia deben:

- Velar, a tenor de la información y formación recibida, por el cumplimiento de las medidas de prevención, tanto en lo relacionado con su seguridad y salud en el trabajo como por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional.
- Usar las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas y equipos con los que desarrollen su actividad de acuerdo con su naturaleza y las medidas preventivas establecidas.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- No anular los sistemas y medios de protección.
- Comunicar de inmediato, conforme a lo establecido, cualquier situación que consideren que pueda presentar un riesgo para su seguridad y salud o la de terceros.
- Cooperar con sus mandos directos para poder garantizar que las condiciones de trabajo sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud.
- Mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo, depositar y ubicar los equipos y materiales en los lugares asignados al efecto.
- Sugerir medidas que consideren oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficacia del mismo.
- Comunicar cualquier estado, de carácter permanente o transitorio, que merme su capacidad de desarrollar las tareas o para tomar decisiones con el nivel de seguridad requerido.

#### **Servicio de Higiene y Seguridad propio o ajeno:**

Incluye el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

En su ámbito de competencia, deben proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales que permita la integración de la prevención en la empresa.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La planificación de la actividad preventiva y la determinación de las prioridades en adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- El desarrollo de la normativa interna de aplicación necesaria para que la empresa lleve a cabo la Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.

### **4.7.4 Componentes del Programa**

#### **1. Política de Higiene y Seguridad**

2. Selección e ingreso del personal
3. Capacitación y Entrenamiento
4. Inspecciones de Seguridad
5. Investigación de Accidentes e Incidentes
6. Estadística de Siniestros
7. Normas de Seguridad
8. Prevención de Accidentes in itinere

#### **4.7.4.1 Política de Higiene y Seguridad**

La política de higiene y seguridad del Establecimiento ha sido definida y establecida por la Dirección General y está dirigida a todos los sectores de la empresa:

- Todos los niveles de la organización son responsables de promover las condiciones de salud y seguridad en la planta.
- Los superiores son responsables directos por la salud y seguridad del personal a su cargo en sus lugares de trabajo.
- La empresa pone a disposición los medios, recursos humanos y técnicos para cumplir con los requisitos que aseguren el efectivo funcionamiento del sistema implementado.
- Antes de encomendar a un trabajador una tarea, se considerará su capacidad profesional en materia de seguridad y salud para poder desarrollarla.
- El representante de la dirección en materia de seguridad e higiene tiene la responsabilidad y plena autoridad para la preparación, mantenimiento, revisión y mejora continua del sistema de seguridad y deberá informar a la Dirección General del funcionamiento del mismo.
- Los trabajadores tienen derecho a participar activamente en cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.
- La presente política y todas las normas y procedimientos que de ella se desprendan son condición de empleo y por lo tanto, es obligación de todos los miembros de la empresa respetarla y hacerla respetar.

#### **4.7.4.2 Selección e ingreso del personal**

El proceso de selección de personal tiene como objetivo evaluar las características y circunstancias de los candidatos a un puesto de trabajo para elegir, entre una multitud, a la persona que más se adapte al perfil profesional que el Establecimiento necesita para cubrir dicho puesto. En este punto es importante resaltar que no se suele elegir al mejor candidato, sino al que más y mejor se ajuste a las características del puesto solicitado.

Se realizan los siguientes pasos:

##### **1. Preselección:**

Se basa en la recepción de currículum vitae de los candidatos. En esta primera instancia se descarta a los candidatos que no cuenten con la formación adecuada necesaria para el puesto de trabajo o cuya experiencia profesional no sea suficiente.

Para comparar la formación/experiencia del candidato, el Establecimiento cuenta con fichas de cada puesto de trabajo, donde se especifican los requisitos humanos y técnicos además de las responsabilidades que deberán asumir los mismos.

## **2. Realización de pruebas:**

Los candidatos que hayan superado la fase anterior serán convocados para realizar una serie de pruebas. Lo primero que se hace es una entrevista preliminar para establecer un primer contacto.

Los tipos de pruebas que se llevan a cabo son tests psicotécnicos con los que se puede determinar las aptitudes y la personalidad del candidato, pruebas profesionales relacionadas con el puesto en cuestión y pruebas de conocimientos.

## **3. Entrevistas:**

Debido a las pruebas anteriores se reduce el número de candidatos a una cantidad más óptima. Llegado a este punto se procede a conocerlos de forma individual atendiéndoles en una entrevista personal. El objetivo es corroborar que la información que se ha obtenido sobre el candidato en las pruebas anteriores es correcta.

Además, las entrevistas son utilizadas para conocer la disposición de los candidatos al puesto de trabajo una vez que se le ha proporcionado más información sobre el mismo (tareas a realizar, horario, salario, etc.).

Los tipos de entrevistas utilizadas son las siguientes:

- **Entrevista estructurada:**

Consiste en series de preguntas relacionadas con el puesto, con preguntas "preferidas", que son formuladas a todos los aspirantes al empleo.

- **Entrevista dirigida:**

Entrevista que sigue una secuencia fija de preguntas. Ésta entrevista busca obtener información sobre la competencia técnica del aspirante, así como descubrir rasgos de su personalidad, actitudes y motivación.

## **4. Fase Final:**

Tras la fase de entrevistas el número de candidatos se reduce al mínimo exponente, por lo que se elige a la persona que se incorporará a la empresa. Para ello, se tiene en cuenta toda la información recopilada durante las tres fases anteriores.

Una vez tomada la decisión, se realiza examen médico y, si se supera, se producirá la incorporación, que inicialmente tiene un periodo de prueba y una fase de acogida y adaptación que interesa que sea lo más breve posible.

Designada la incorporación del nuevo empleado se procede a la inducción en temas de seguridad e higiene en el trabajo y a la posterior entrega de elementos de protección personal necesarios para el puesto.

### **4.7.4.3 Capacitación y Entrenamiento**

#### **Introducción:**

Dentro de la Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en las Organizaciones, la capacitación en general y específicamente en materia de prevención de riesgos laborales del personal, es uno de los elementos básicos a considerar en la planificación de la Gestión.

No solo es un requisito legal de cumplimiento obligatorio que tienen las mismas, sino que la experiencia ha demostrado la importancia que tiene en la prevención de daños a la salud de los trabajadores.

La capacitación es una serie de actos que se realizan con el propósito de crear condiciones que les den a los trabajadores la posibilidad de aprender, es decir de vivir experiencias que les permitan adquirir y/o perfeccionar el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren para poder desempeñarse correctamente y con seguridad en sus puestos de trabajo.

**Marco Legal:**

DECRETO 351/79:

CAPITULO XXI  
CAPACITACION

Artículo 208º) Todo establecimiento estará obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, en prevención de enfermedades profesionales y de accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.

Artículo 209º) La capacitación del personal deberá efectuarse por medio de conferencias, cursos, seminarios, clases y se complementarán con material educativo gráfico, medios audiovisuales, avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad.

Artículo 210º) Recibirán capacitación en materia de higiene y seguridad y medicina del trabajo, todos los sectores del establecimiento en sus distintos niveles:

- 1) Nivel superior (dirección, gerencias y jefaturas).
- 2) Nivel intermedio (supervisión de líneas y encargados).
- 3) Nivel operativo (trabajador de producción y administrativo).

Artículo 211º) Todo establecimiento planificará en forma anual programas de capacitación para los distintos niveles, los cuales deberán ser presentados a la autoridad de aplicación, a su solicitud.

Artículo 212º) Los planes anuales de capacitación serán programados y desarrollados por los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo en las áreas de su competencia.

Artículo 213º) Todo establecimiento deberá entregar, por escrito a su personal, las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes del trabajo.

Artículo 214º) La autoridad nacional competente podrá, en los establecimientos y fuera de ellos y por los diferentes medios de difusión, realizar campañas educativas e informativas con la finalidad de disminuir o evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

**Objetivos:**

Objetivos Generales:

- Impartir instrucción, modificar conductas y sensibilizar al personal en aspectos de salud y seguridad, con el fin de prevenir y/o evitar posibles daños personales, al medio ambiente y a la infraestructura, durante el desarrollo de sus actividades diarias.

Objetivos Específicos:

- Disminuir el número de accidentes.
- Aumentar la productividad sin ocurrencia de accidentes.
- Reducir los mantenimientos a las máquinas por mal uso o falta de procedimientos.
- Favorecer la comunicación entre los empleados.
- Dar conocer los procedimientos de trabajo en cada puesto.
- Evitar conflictos laborales de tipo legal a causa de la falta de entrenamiento a los empleados en aspectos de seguridad industrial.

**Contenido:**

El cronograma de capacitación formulado (Tabla 65), dispone de los temas con los periodos correspondientes, nivel de la capacitación, alcance de la capacitación y horas previstas.

Tabla 65. Cronograma Anual de Capacitación del Establecimiento

Tema	Personal a capacitar			Horas requeridas	Objetivos	Método Evaluación	Responsable	Año						
	Producción	Administrativos	Total					Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Inducción a la seguridad	34	11	45	2 hs.	Implementación de normas, reglas y procedimientos de trabajo seguro para cada puesto de trabajo.	Teórico	Profesional externo Higiene y Seguridad	x						
Condiciones seguras de trabajo, riesgos generales y específicos	34	11	45	1 hs.	Implementación de procedimientos de trabajo seguro para cada puesto de trabajo.	Teórico-Práctico	Profesional externo Higiene y Seguridad		x					
Orden y Limpieza de áreas de trabajo	34	11	45	1 hs.	Mantener el orden y limpieza en cada sector, favorecer las vías de evacuación.	Teórico	Profesional externo Higiene y Seguridad			x				
Uso y conservación de EPP	34	11	45	1 hs.	Uso correcto de elementos de protección, conservación.	Teórico-Práctico	Profesional externo Higiene y Seguridad				x			
Uso adecuado de maquinarias y herramientas	34	0	34	2 hs.	Utilización correcta de maquinarias y herramientas para evitar accidentes y uso inadecuado.	Teórico-Práctico	Profesional externo Higiene y Seguridad					x		
Riesgo in itinere	34	11	45	1 hs.	Comprender los beneficios individuales y colectivos de la prevención de accidentes mediante la conducción segura.	Teórico-Práctico	Profesional externo Higiene y Seguridad							x

Continuación Tabla 65.

Tema	Personal a capacitar			Horas requeridas	Objetivos	Método Evaluación	Responsable	Año						
	Producción	Administrativos	Total					Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Manejo y levantamiento de cargas	34	0	34	1 hs.	Uso de correcto de elementos de carga para evitar sobreesfuerzos.	Teórico-Práctico	Profesional externo Higiene y Seguridad	x						
Prevención de Incendios	34	11	45	2 hs.	Uso de matafuegos, prevención y extinción.	Teórico-Práctico	Profesional externo Higiene y Seguridad		x					
Riesgo Eléctrico	34	11	45	2 hs.	Conocer las condiciones de la instalación eléctrica actual y brindar medidas de prevención y protección.	Teórico-Práctico	Profesional externo Higiene y Seguridad			x				
Reporte de accidentes / incidentes	34	11	45	1 hs.	Dar a conocer el procedimiento de reporte.	Teórico-Práctico	Profesional externo Higiene y Seguridad				x			
Riesgos ergonómicos	34	11	45	2 hs.	Realizar las posturas correctas para realizar tareas.	Teórico-Práctico	Profesional externo Higiene y Seguridad					x		
Primeros auxilios	34	11	45	2 hs.	Prestar las primeras atenciones a aquellas personas que lo requieran.	Teórico-Práctico	Medico Laboral contratado							x

#### **4.7.4.4 Inspecciones de Seguridad**

Las inspecciones son observaciones sistemáticas para identificar los peligros, riesgos o condiciones inseguras en el lugar de trabajo que de otro modo podrían pasarse por alto, y de ser así es muy probable que se sufra un accidente, por tanto se puede decir que las Inspecciones ayudan a evitar accidentes.

En la mayoría de los casos, si la persona que sufrió el Incidente o Accidente hubiera hecho un buen trabajo de inspección hubiera podido evitar la lesión o el daño, esto es, que si hubiera detectado el defecto o condición insegura; y lo solucionaba él mismo, o hubiera avisado a su Líder o Supervisor para solucionarlo; no habría ocurrido el incidente.

##### **Tipos de Inspecciones:**

- Inspección antes de Iniciar un Trabajo.
- Inspección Periódica (semanal, mensual, etc.)
- Inspección General.
- Inspección previa al uso del Equipo.
- Inspección luego de una Emergencia.

El propósito de una inspección de seguridad es encontrar los factores que causan o ayudan a causar incidentes.

Los beneficios de las Inspecciones son:

- Identificar peligros potenciales.
- Identificar o detectar condiciones sub estándares en el área de trabajo.
- Detectar y corregir actos sub estándares de los empleados.
- Determinar cuándo el equipo o herramienta presenta condiciones sub estándares.

##### **Importancia de las Inspecciones:**

Los índices de seguridad comunes son cuantitativos, no se relacionan a la calidad de los esfuerzos de seguridad de la empresa. La inspección es un indicador cualitativo de cómo se están realizando las cosas.

El riesgo potencial no sólo existe en las áreas operativas; toda actividad si no se controla y monitorea adecuadamente, puede deteriorarse y producir daños o pérdidas. La necesidad de salvaguardar el patrimonio de la empresa es buscada por las inspecciones.

##### **Motivos de las Inspecciones:**

- Identificar peligros y eliminar / minimizar riesgos.
- Prevenir lesiones / enfermedades al personal (empleados, contratistas, visitantes, etc.).
- Prevenir daños, pérdidas de bienes y/o la interrupción de las actividades de la empresa.
- Registrar las fuentes de lesiones / daños.
- Establecer las medidas correctivas
- Ser proactivos gerenciando seguridad: Prevención.
- Evaluar la efectividad de las prácticas y controles actuales (auditorías de cumplimiento).

##### **Elementos para una Inspección:**

- Medición (check list / observación).
- Cumplimiento físico (personal / equipos / medio ambiente) de los estándares.
- Estándares determinados (reglamentos internos, legales, mejores prácticas, etc.).



**Alcance de la Inspección:**

Se debe inspeccionar todas las actividades.

**Frecuencia de la Inspección:**

Dependerá de la naturaleza y tipo de actividades dentro de cada área de operación.

Los registros de accidentes pueden ayudar a identificar las áreas y actividades de mayor riesgo.

Criterio para realizar inspecciones:

- Inspecciones generales una vez al mes.
- Inspecciones detalladas según necesidad y el riesgo involucrado.

**Requisitos de la Inspección:**

Se debe entrenar al personal en la identificación de los peligros y desviaciones.

Deben estar establecidos estándares y procedimientos con los cuales comparar las observaciones:

- Estándares aplicados a todos los aspectos de la operación (diseño, uso y mantenimiento de equipos, entrenamiento y desempeño del personal, responsabilidades).
- Procedimientos que describen los pasos lógicos para realizar una tarea; deben ser entendidos y estar disponibles para el personal.

**Pasos de una Inspección:**

- Planificación.
- Ejecución (identificación de desviaciones).
- Revisión, asignación de prioridad y acción con respecto a los resultados.
- Informe (reportar la situación actual y los progresos).
- Re-inspección (responsabilidad e implementación).
- Retroalimentación y seguimiento.
- Documentación y sistema de llenado.
- Conocimiento (procesos, equipos, reglamentos, estándares y procedimientos, etc.).
- Objetividad (buscar no sólo fallas, dar también una retroalimentación positiva).
- Establecer el equipo de inspectores (gerencia, supervisión y trabajadores). Definir el Líder y secretario del equipo.
- Definir el área/labor/proceso a evaluar y los posibles peligros existentes.

En la Tabla 66, se observan las áreas, frecuencia y responsable de las Inspecciones de Seguridad del Establecimiento.

Tabla 66. Áreas, frecuencia y responsable de las Inspecciones de Seguridad del Establecimiento

AREA	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Inspección General	Mensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Elementos de Protección	Mensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Instalaciones Eléctricas	Bimensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Áreas de Almacenamiento	Mensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Botiquín de Primeros Auxilios	Mensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Extintores	Mensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Máquinas y Herramientas	Mensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Inspecciones Planeadas	Bimensual o Mensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Orden y Limpieza	Mensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Actos y condiciones sub estándares	Mensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia
Inspección Documental	Bimensual	Servicio de Higiene y Seguridad o el que indique la Gerencia

#### 4.7.4.5 Investigación de Accidentes e Incidentes

##### Protocolo de investigación de accidentes e incidentes de trabajo

##### Objeto:

Este procedimiento tiene por objeto establecer la organización y metodología a seguir para la gestión y control de los accidentes e incidentes, tanto si se producen daños personales o materiales, como si no llegan a producirse, en las Instalaciones del Establecimiento.

Para la gestión y control será necesario realizar una investigación de los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales que se ocasionen en el ámbito de la empresa.

##### Introducción:

La investigación de accidentes es una herramienta fundamental en el control de las condiciones de trabajo, y permite obtener a la empresa una información valiosísima para evitar accidentes posteriores. En ningún caso esta investigación servirá para buscar culpables sino soluciones.

La Investigación de Accidentes, desde el punto de vista de la prevención, se define como "La técnica utilizada para el análisis en profundidad de un accidente laboral acaecido, a fin de conocer el desarrollo de los acontecimientos, determinar el porqué de lo sucedido e implantar las

medidas correctoras para eliminar las causas y evitar la repetición del mismo accidente o similares”.

Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos. La empresa, extenderá la investigación a todos los accidentes, incluidos aquellos que no hayan ocasionado lesiones a los trabajadores expuestos, es decir los incidentes.

En resumen, como norma general se analizarán todos accidentes que ocurran en las instalaciones, independientemente de que sus consecuencias sean lesivas para los trabajadores o no.

### **Definiciones:**

**Accidente de trabajo:** Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.

Tendrán consideración de accidentes de trabajo:

- Los que sufra el trabajador al ir o volver del trabajo.
- Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que aun siendo distintas de las de su categoría profesional, ejecute el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o espontáneamente en interés del buen funcionamiento de la empresa.
- Los acaecidos en actos de salvamento y en otros de naturaleza análoga cuando unos y otros tengan conexión con el trabajo.
- Las enfermedades, no incluidas en la definición de enfermedad profesional, que contraiga un trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo.

Se presumirá, salvo prueba en contrario, que son constitutivos de accidentes de trabajo las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y en el lugar de trabajo.

**Incidente:** Se entiende por incidente aquellos accidentes que no hayan ocasionado lesiones a los trabajadores expuestos, también denominados “accidentes blancos”.

Su investigación permitirá identificar situaciones de riesgos desconocidas o infravaloradas hasta ese momento e implantar medidas correctoras para su control, sin esperar a la aparición de consecuencias lesivas para los trabajadores expuestos.

### **Investigación de Accidentes o Incidentes:**

Siempre que ocurra en el ámbito de la empresa alguno de los hechos descritos en este documento, accidente o incidente, se realizará la investigación pertinente. La investigación debe realizarse lo antes posible, para poder recoger información de primera mano. Identificar al accidentado y a los testigos para conocer lo antes posible la o las causas del accidente, de modo que se puedan establecer con prontitud las medidas preventivas necesarias para evitar que el accidente se repita.

### **Responsable de la Investigación de Accidentes o Incidentes:**

La investigación de accidentes e incidentes se llevarán a cabo por el servicio de Higiene y Seguridad de la empresa, con el apoyo de los responsables directos de las personas o del lugar donde ocurrido el hecho, u otro personal relacionado con el caso (el propio accidentado o los testigos directos del accidente).

Dado que el objetivo principal y último de toda investigación es identificar las causas del accidente y éstas suelen ser múltiples, de distinta tipología e interrelacionadas, es necesario profundizar en el análisis causal a fin de obtener de la investigación la mejor y la mayor información posible, de modo que se puedan establecer e implantar las medidas correctoras necesarias para lograr la “no repetición” del mismo accidente o similares.

### **Realización de Informe de Investigación:**

El informe recogerá los datos necesarios e imprescindibles para cumplir con la finalidad para la que se realiza la investigación: identificar las causas de los accidentes y facilitar la mejora de la planificación y gestión de la prevención.

### **Método para Análisis de Accidentes:**

#### **Descripción del Método de Árbol de Causas:**

Se trata de un diagrama que refleja la reconstrucción de la cadena de antecedentes del accidente, indicando las conexiones cronológicas y lógicas existentes entre ellos.

El árbol causal refleja gráficamente todos los hechos recogidos y las relaciones existentes sobre ellos, facilitando, de manera notable, la detección de causas aparentemente ocultas y que el proceso metodológico seguido nos lleva a descubrir.

Iniciándose en el accidente, el proceso va remontando su búsqueda hasta donde tengamos que interrumpir la investigación.

El árbol finaliza cuando:

- Se identifican las causas primarias y/o causas que no precisan de una situación anterior para ser explicadas.
- Debido a una toma de datos incompleta o incorrecta, se desconocen los antecedentes que propiciaron una determinada situación de hecho.

La investigación de accidentes, ayudada por la confección del árbol de causas, tiene como finalidad averiguar las causas que han dado lugar al accidente y determinar las medidas preventivas recomendadas tendientes a evitar accidentes similares y a corregir otros factores causales detectados.

#### **Paso 1: Recolección de Datos.**

Para poder realizar el árbol de causas, previamente es necesario haber llevado a cabo una toma de datos.

En la acción de recolectar los datos anteriores hay que tener presentes varios criterios:

- Evitar la búsqueda de responsabilidades. Una investigación de accidente tiene como objeto identificar causas (factores), nunca responsables.
- Aceptar solamente hechos probados. Se deben recoger hechos concretos y objetivos, nunca suposiciones ni interpretaciones.
- Evitar hacer juicios de valor durante la recolección de datos. Los mismos serían prematuros y podrían condicionar desfavorablemente el desarrollo de la investigación.
- Realizar la investigación del accidente lo más inmediatamente posible. La recolección de datos debe realizarse en el mismo lugar donde ocurrió el accidente, verificando que no se hayan modificado las condiciones del lugar.
- Comprobar si la situación de trabajo en el momento del accidente correspondía a las condiciones habituales o se había introducido algún cambio ocasional.

- Obtener declaraciones, si es posible, del propio accidentado, testigos presenciales, otros trabajadores que ocupen o hayan ocupado ese puesto de trabajo y miembros de la organización. Es conveniente realizar las entrevistas de forma individual.

La información que se deberá solicitar es un relato cronológico de lo que sucedió hasta el desencadenamiento del accidente.

**Paso 2: Organización de los datos recolectados:**

Se construye el árbol de arriba hacia abajo partiendo del suceso último (daño o lesión), aunque puede también construirse de derecha a izquierda o de izquierda a derecha partiendo en todos los casos de la lesión o del daño.

Existe un código gráfico para la identificación de variaciones o hechos permanentes y ocasionales:



A partir del suceso último se delimitan sus antecedentes inmediatos y se prosigue con la conformación del árbol remontando sistemáticamente de hecho en hecho, formulando las siguientes preguntas:

¿Qué tuvo que ocurrir para que este hecho se produjera?

O bien:

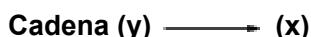
¿Qué antecedente (y) ha causado directamente el hecho (x)?

¿Dicho antecedente (y) fue suficiente o intervinieron otros antecedentes (y, z ...)?

**Situación 1: Cadena.**

El hecho (x) tiene un solo antecedente (y) y su relación es tal que el hecho (x) no se produciría si el hecho (y) no se hubiera producido previamente.

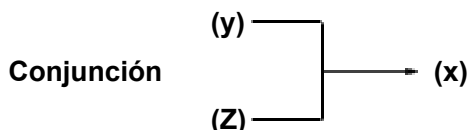
Se dice que (x) e (y) constituyen una cadena y esta relación se representa gráficamente del siguiente modo:



**Situación 2: Conjunción.**

El hecho (x) no tendría lugar si el hecho (y) no se hubiese previamente producido, pero la sola materialización del hecho (y) no entraña la producción del hecho (x), sino que para que el hecho (x) ocurra es necesario que además del hecho (y) se produzca el hecho (z). El hecho (x) tiene dos antecedentes (y) y (z).

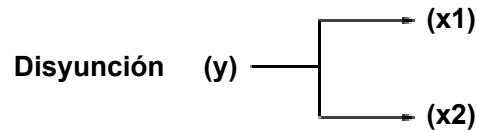
Se dice que (y) y (z) forman una conjunción que produce (x) y esta relación se representa gráficamente del siguiente modo:



**Situación 3: Disyunción.**

Varios hechos (x1), (x2) tienen un único hecho antecedente (y) y su relación es tal que ni el hecho (x1), ni el hecho (x2) se producirían si previamente no hubiera ocurrido el hecho (y).

Esta situación en la que un único hecho (y) da lugar a distintos hechos consecuentes donde (x1) y (x2) se dice que constituye una disyunción y esta relación se representa gráficamente del siguiente modo:



Entonces (x1) y (x2) son hechos independientes, no estando directamente relacionados entre sí; es decir; para que se produzca (x1) no es preciso que se produzca (x2) y viceversa.

#### **Situación 4: Independencia.**

No existe ninguna relación entre el hecho (x) y el hecho (y), de modo que (x) puede producirse sin que se produzca (y) y viceversa.

Se dice que (x) e (y) son dos hechos independientes y, en representación gráfica, (x) e (y) no están relacionados.



#### **Registro de accidentes e incidentes:**

Los resultados de la investigación de incidentes y accidentes serán registrados y archivados como parte de la documentación relativa a prevención de riesgos laborales.

### **4.7.4.6 Estadísticas de Siniestros**

#### **Análisis Estadístico:**

El análisis estadístico de los accidentes del trabajo, es fundamental ya que de la experiencia pasada bien aplicada, surgen los datos para determinar, los planes de prevención, y reflejar a su vez la efectividad y el resultado de las normas de seguridad adoptadas.

En resumen los objetivos fundamentales de las estadísticas son:

- Detectar, evaluar, eliminar o controlar las causas de accidentes.
- Dar base adecuada para confección y poner en práctica normas generales y específicas preventivas.
- Determinar costos directos e indirectos.
- Comparar períodos determinados, a los efectos de evaluar la aplicación de las pautas impartidas por el Servicio y su relación con los índices publicados por la autoridad de aplicación.

De aquí surge la importancia de mantener un registro exacto de los distintos accidentes del trabajo, exigido en el art. 30 de la Ley 19587, donde se informa de la obligatoriedad de denunciar los accidentes de trabajo.

Es por esto, que en la Ley de riesgos del trabajo, Art. 31º, se obliga a los empleadores a denunciar a la A..R.T y a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, todos los accidentes acontecidos, caso contrario, la A.R.T, no se halla obligada a cubrir los costos generados por el siniestro.

Estos datos son vitales para analizar en forma exhaustiva los factores determinantes del accidente, separándola por tipo de lesión, intensidad de la misma, áreas dentro de la planta con actividades más riesgosas, horarios de mayor incidencia de los accidentes, días de la semana, puesto de trabajo, trabajador estable ó reemplazante en esa actividad, etc.

Se puede entonces individualizar las causas de los mismos, y proceder por lo tanto a diagramar los distintos planes de mejoramiento de las condiciones laborales y de seguridad, para poder cotejar año a año la efectividad de los mismos.

Con la idea de medir el nivel de seguridad en una planta industrial se utilizan los siguientes índices de siniestralidad:

**Índice de Incidencia:**

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada mil trabajadores expuestos:

$$\text{INDICE DE INCIDENCIA} = \frac{\text{TRABAJADORES SINIESTRADOS} \times 1.000}{\text{TRABAJADORES EXPUESTOS}}$$

**Índice de Frecuencia:**

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada un millón de horas trabajadas.

$$\text{INDICE DE FRECUENCIA} = \frac{\text{TRABAJADORES SINIESTRADOS} \times 1.000.000}{\text{HORAS TRABAJADAS}}$$

**Índices de Gravedad:**

Los índices de gravedad son dos:

**INDICE DE PÉRDIDA:**

Refleja la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en el año, por cada mil trabajadores expuestos.

$$\text{INDICE DE PERDIDA} = \frac{\text{DIAS CAIDOS} \times 1.000}{\text{TRABAJADORES EXPUESTOS}}$$

**INDICE DE BAJA:**

Indica la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en promedio en el año, por cada trabajador siniestrado.

$$\text{INDICE DE BAJA} = \frac{\text{DIAS CAIDOS}}{\text{TRABAJADORES SINIESTRADOS}}$$

**Índice de Incidencias para Muertes:**

Indica la cantidad de trabajadores fallecen, en un período de un año, por cada un millón de trabajadores expuestos.

$$\text{INDICE DE INCIDENCIA POR MUERTE} = \frac{\text{TRABAJADORES FALLECIDOS} \times 1.000.000}{\text{TRABAJADORES EXPUESTOS}}$$

Estos índices se encuentran calculados por año del sistema que va del 1° de Julio al 30 de Junio del año siguiente y por mes calendario. En la Tabla 67, se observa un modelo de registro de Estadística de Siniestralidad del Establecimiento.

Tabla 67. Modelo de registro de Estadística de Siniestralidad del Establecimiento

ESTADÍSTICA DE SINIESTRALIDAD													
INDUSTRIA		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Datos	Cantidad de Empleados												
	Hs Extras												
	Cant. Hs Trabajadas												
	Hs Total												
	Días perdidos por accidentes de trabajo												
Tipos	Accidente de trabajo												
	Accidente In Itinere												
Índices	Frecuencia												
	Gravedad												
	Incidencia												
													IF =
													IG =
													II =



#### **4.7.4.7 Normas de Seguridad**

##### **Introducción:**

Es muy importante a la hora de trabajar en una fábrica donde existan máquinas, instalaciones o productos químicos con cierto riesgo, conocer de antemano sus medidas de seguridad.

Con estas recomendaciones sencillas, se pretende ayudar a minimizar los riesgos y actos inseguros que, por desconocimiento o descuido, se pueden producir y que suponen riesgo de accidentalidad en la fábrica.

Recordar que existen manuales de consulta, específicas en cada disciplina, que recogen de forma exhaustiva y normalizada los criterios de actuación preventiva. De forma sensata se debe requerir información del personal responsable de la fábrica en caso de duda, o solicitar el reglamento específico de la fábrica que se trate.

##### **Seguridad y Autoprotección:**

1.- Cualquier integrante de la fábrica debe conocer el manual de autoprotección del Establecimiento, así mismo debe conocer los planes de evacuación (itinerarios y las salidas de emergencia) del edificio.

2.- Localización del botiquín.

3.- Localización, señalización, tipo y funcionamiento de los extintores. Recordar que los más usuales son para fuegos ABC.

4.- En la fábrica debe haber además:

- Información sobre la maquinaria, procesos o aparatos que se utilicen en la planta y que debe ser utilizado únicamente para el uso previsto según sus especificaciones.
- Las máquinas deben disponer de información señalizada sobre su uso correcto y seguro, observando siempre las señales de empleo obligatorio de equipos de protección individual.
- De idéntica forma, debe existir un registro con las revisiones y/o mantenimientos periódicos necesarios para el correcto funcionamiento.
- Información sobre los productos químicos que se empleen y su manejo. Habitualmente en las ETIQUETAS de los envases se especifica su naturaleza y potencial peligrosidad, así como normas mínimas para su atención en caso de accidente.
- Todos los productos químicos utilizados en la fábrica deben tener archivada y accesible la FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO, que debe ser suministrada por el fabricante, sobre preparados peligrosos: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de Preparados Peligrosos.
- Todos los procesos deben estar documentados, indicando cómo debe realizarse el proceso y las medidas de seguridad que haya que seguir. En muchas ocasiones los accidentes o incidentes graves ocurren por transgredir un aparente insignificante consejo.
- Antes de adquirir e instalar cualquier equipo o maquinaria verifique que puede ser instalado en la planta, en concreto:
  - Que su peso está soportado por la estructura del edificio donde se desee instalar.
  - En caso de ser alimentado por electricidad, verifique que la instalación soporta la potencia necesaria para alimentar el equipo.
  - En caso de necesidades de instalaciones de gases, aire comprimido, equipos especialmente ruidosos, etc., verificar su peligrosidad y necesidades de acondicionamiento.
  - Verifique la accesibilidad de la fábrica a efectos de cómo se hace llegar el nuevo equipo.
  - Recuerde que, en orden a la seguridad propia o ajena del resto de personal que comparte las instalaciones y al desarrollo de otras actividades, cualquier modificación de instalaciones debe ser autorizada previamente.

### **Orden y Actitud:**

- Trabaje con respecto a un procedimiento de la actividad que realice, sabiendo en cada momento qué proceso realiza y cómo controlarlo.
- Mantenga un orden en su lugar de trabajo, evitando objetos que no utilice de por medio, vertidos accidentales, desorden en ubicación del material, restos o suciedad, etc.
- Retire los objetos que no use o que nada tienen que ver con la actividad (ropa, carteras, cascos de moto, teléfonos móviles, etc.).
- Disponga los materiales auxiliares en las zonas destinadas a ese fin. Evite bloquear cuadros eléctricos, salidas y extintores o medios contra incendios.
- Ayude al mantenimiento de las instalaciones, manteniendo las superficies de trabajo, suelos, útiles, etc. siempre limpios. Los vertidos accidentales han de recogerse inmediatamente.
- No se deben usar las máquinas, herramientas, materiales o productos para fines distintos de los previstos en sus normas de manejo.
- Mantenga una actitud correcta, sin arrojar objetos, hacer bromas, correr, empujar cerca de lugares peligrosos, etc.
- Procure no recibir visitas o llamadas mientras trabaje en la planta. Las pequeñas distracciones pueden tener consecuencias negativas.
- Trabaje con las pausas adecuadas, procure no tener prisa.
- Procure no trabajar sólo, sobre todo en horarios distintos de los habituales.
- Conserve siempre los productos químicos en los envases originales. Procure no reutilizar envases vacíos para otros usos.
- Procure alertar a los demás ocupantes de la planta antes de realizar un proceso potencialmente peligroso. Las personas expuestas han de ser las menos posibles.
- Si se emplea una fuente intensa de calor, se debe alejar de ella los recipientes con productos químicos. No se deben calentar pinturas y productos inflamables con un mechero.
- Calentamiento de líquidos: Tampoco se debe calentar nunca un recipiente totalmente cerrado por la posibilidad de explosión.

### **Recomendaciones de seguridad en empleo de maquinaria y herramientas:**

- Las máquinas eléctricas deben conectarse con clavijas normalizadas y no directamente con cables. Respete la continuidad de la toma de tierra. Los cables de toma de tierra deben estar siempre conectados, haciendo buen contacto. No se deberán anular los interruptores diferenciales. Antes de utilizar un aparato o instalación eléctrica asegurarse de su perfecto estado, maniobrando únicamente los órganos de mando previstos a este fin por el fabricante o el instalador.
- La manipulación de instalaciones, maquinaria y equipos eléctricos debe hacerse con la instalación desconectada, sin tensión y sin corriente.
- No se debe utilizar ni manipular aparatos o instalaciones eléctricas cuando accidentalmente, se encuentren mojados, o si se tienen las manos o los pies mojados. En caso de avería o incidente, corte la corriente como primera medida.
- Advierta inmediatamente al responsable de la planta, de cualquier deficiencia o anomalía que observe en el funcionamiento de la máquina o instalación. Antes de operar con la máquina asegúrese de que todas las protecciones estén instaladas y ajustadas correctamente. Nunca anule o puentee los conmutadores o los dispositivos de seguridad.
- En el caso concreto de ser necesarios reglajes internos de máquina, esta se deberá desconectar, dejándola a energía cero (neumática, hidráulica, eléctrica,...). Los ajustes o reglajes hay que realizarlos siempre en posición manual, nunca en ciclo automático, y siempre con la máquina parada, desconectada y asegurada en su no re inicialización, es decir se deben bloquear mediante candados y carteles que indiquen máquina bloqueada.
- Empleo de las herramientas manuales adecuadas a la tarea que se vaya a realizar. Transpórtelas de forma segura. Se llevarán siempre con los filos o puntas protegidas o resguardadas.

- Las herramientas deben siempre almacenarse ordenadas, normalmente en su sitio específico de la bancada (en su silueta). El desorden hace difícil la selección de la herramienta adecuada y conduce a su mal uso.

#### **Recomendaciones Higiénicas:**

- No debe exponer alimentos (comidas o bebidas) al ambiente o sustancias de la planta, pueden contaminarse o contaminarlas con las manos.
- No debe inhalar, probar o tocar ningún producto o útil con los que se haya manipulado productos químicos, si no conoce adecuadamente su comportamiento y toxicidad.
- Mantenga siempre controladas las fuentes de calor, fuego y dispositivos de presión. Así como los tiempos máximos de los procesos en que estos intervengan.
- Realice un adecuado manejo de cargas. Mantenga una postura correcta, utilice elementos de ayuda, fraccione la carga, no haga desplazamientos largos cargado, realice un movimiento seguro, procure acercarla al cuerpo, etc.
- Si ha de estar muchas horas delante de una Pantalla de Visualización de Datos (cuatro o más horas), cuide los patrones ergonómicos de mobiliario, alturas, distancias y ambiente confortable. Realice las pausas necesarias.
- Lavase las manos antes y después de acabar su trabajo. Se recomienda detergente bajo en fosfatos y poco agresivo para respetar la integridad de la piel (los detergentes sintéticos suelen emulsionar las grasas de la superficie cutánea), con ph neutro. Así mismo es aconsejable el uso de cremas protectoras o hidratantes con regularidad. Procure dejar las manos siempre bien secas.

#### **Medidas de protección Individual:**

- Durante el trabajo con pinturas o productos químicos, es obligatorio el uso de bata, pues siempre se produce alguna salpicadura. Preferentemente que cubra al menos tres cuartas partes de la altura corporal, de manga larga y siempre abotonada. El tejido aconsejado es el algodón 100%, a ser posible sin mezcla, pues otros tejidos sintéticos pueden adherirse a la piel, aumentando el contacto tóxico. Evitar el contacto con pigmentos, disolventes y ácidos. Respeta las indicaciones de las fichas de seguridad de los productos químicos, así como la utilización de los equipos de protección individual correspondientes.
- Deben evitarse objetos metálicos o colgantes, del tipo collares, pulseras, etc. Pueden provocar pequeños incidentes o ser fuente de contacto indeseado. No se deben llevar anillos, cadenas, colgantes, pulseras o cualquier otro elemento holgado en la proximidad de máquinas giratorias, debiendo estar ocultos o guardados mientras se está en la planta.

#### **Equipos de protección individual:**

- Use adecuadamente los equipos de protección individual. Observando las líneas básicas de la legislación para evaluar adecuadamente el equipo a usar, en cuanto a riesgos a cubrir, riesgos debidos a la utilización del equipo y riesgos debidos al propio equipo.
- Use guantes adecuados para manipular sustancias tóxicas o corrosivas de inmediato, así como disolventes cuyos efectos también pueden ser por uso continuado y manifestarse posteriormente.
- Se recomienda una especial protección a los ojos. Use gafas de seguridad cuando se puedan producir salpicaduras. Los oculares deben ser, preferentemente, de policarbonato o vidrio endurecido, neutros y con protección lateral. El grado de protección debe ser adecuado al riesgo a proteger. Recuerde que la córnea es susceptible de daños irreversibles con determinados compuestos o proyección de fragmentos.
- Debe utilizarse protector facial, de al menos 20 cm. de largo, con fijación craneal para liberar ambas manos y de características adecuadas a la actividad que se realiza (luz UV, manejo de tóxico, dispositivos a presión elevada, proyección de fragmentos, etc.).
- Así mismo evite en lo posible las lentes de contacto, en una salpicadura el producto puede alojarse entre la lente y la córnea ocular, provocando y potenciando la lesión antes de poder ser retirada y constituyendo una dificultad añadida al lavado ocular.

- Si lleva a cabo un proceso que implique ruido de forma continuada o sonidos muy intensos de conforme a lo que indica la legislación vigente, usar protectores auditivos.

**Medidas de emergencia:**

- Todo el personal debe conocer el plan de emergencia del Establecimiento.
- Las puertas de acceso y pasillos y salidas de emergencia deberán estar siempre libres de obstáculos, accesibles y en posibilidad de ser utilizadas ante cualquier eventualidad. Colabore con ello no ubicando materiales que impidan esta función, va con ello su propia seguridad.
- Colabore con los simulacros de emergencia que se realicen en su edificio, una buena preparación ayuda a reaccionar cuando esta es real.
- En la fábrica deben establecerse protocolos específicos respecto a las situaciones de emergencia particulares que eventualmente se puedan producir, atendiendo a la actividad y riesgos concretos de la fábrica en cuestión (como salpicaduras, quemaduras, derrames, emanaciones o fugas, etc.).
- Los controles principales de energía eléctrica y suministros de agua y neumáticos, deberán estar señalados adecuadamente, de manera tal que sean identificados fácilmente.
- El responsable de planta debe conocer el uso de los extintores, equipos de seguridad y utilización correcta de los equipos de protección individual con los que cuente la fábrica, manteniendo al día los registros correspondientes.
- En la fábrica deberá existir al alcance de todas las personas que en ella trabajen, un botiquín de primeros auxilios.

**Señales y colores de Seguridad:**

La función de los colores y las señales de seguridad es atraer la atención sobre lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud, así como indicar la ubicación de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad. Sirven para evitar, en la medida de lo posible, el uso de palabras en la señalización de seguridad.

**Significado de los colores:**

Los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre los usos de las señales de seguridad son los indicados en la Tabla 68.

**Colores de contraste:**

La combinación entre colores de seguridad, de contraste y de los símbolos se observan en la tabla 69.

Tabla 68. Colores, significados e indicaciones de las Señales de Seguridad

Color	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	Prohibición	Comportamiento peligroso.
	Peligro - Alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión y de emergencia.

	<b>Material y equipo de extinción de incendios</b>	<b>Identificación y localización.</b>
<b>Amarillo o Anaranjado</b>	<b>Advertencia</b>	<b>Atención, precaución, verificación.</b>
<b>Azul</b>	<b>Obligación</b>	<b>Comportamiento o acciones específicas. Obligación de equipo de protección.</b>
<b>Verde</b>	<b>Salvamento o auxilio</b>	<b>Puertas, salidas, pasajes, materiales, puestos de salvamento o emergencia.</b>
	<b>Situación de seguridad</b>	<b>Vuelta a la normalidad.</b>

Tabla 69. Combinación entre colores de seguridad, de contraste y de los símbolos de las Señales de Seguridad

<b>Color de Seguridad</b>	<b>Color de Contraste</b>	<b>Color de Símbolos</b>
<b>Rojo</b>	<b>Blanco</b>	<b>Negro</b>
<b>Amarillo</b>	<b>Negro</b>	<b>Negro</b>
<b>Azul</b>	<b>Blanco</b>	<b>Blanco</b>
<b>Verde</b>	<b>Blanco</b>	<b>Blanco</b>

### Señales de prohibición:

Las señales de prohibición llevan las siguientes características:

1. Forma redonda
2. Símbolo en negro sobre fondo blanco, bordes y banda rojos (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el símbolo a 45° respecto a la horizontal). El color rojo deberá cubrir al menos 35% de la superficie de la señal.

El color rojo será el color básico para denotar peligro o para indicar alto inmediato. Simboliza la prevención de incendios y por lo mismo sirve para identificar los equipos de prevención de éstos.

Cuando sea práctico, se podrán utilizar materiales reflejantes de color rojo, en lugar de pintura, plásticos o vidrios, con el propósito de identificación.

El color rojo se utiliza para indicar los siguientes elementos:

- Avisos de peligros específicos (alto voltaje, explosivos, etc.).
- Luces y banderas. Para indicar detención inmediata (en barricadas, excavaciones, obstrucciones, etc.).
- Recipiente de seguridad. Para acarrear materiales peligrosos, pintando en el exterior del recipiente, el nombre del contenido.
- Dispositivos de paro de emergencia. Botoneras e interruptores de emergencia en máquinas, equipos y herramientas.
- Equipo contra incendio. Extinguidores, cajas de alarmas, cubetas, el interior de las cajas de mangueras, conexiones de mangueras, puertas contra incendios, hidrantes, etc.

En la Figura 48, se observan ejemplos de señales de prohibición.

SEÑALES DE PROHIBICION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Figura 48. Señales de Prohibición

**Señales de advertencia:**

Características:

1. Forma triangular triángulo equilátero.
2. Símbolo negro sobre fondo amarillo y borde negros.

El color amarillo es el color básico para simbolizar alerta e identificará las partes peligrosas de máquinas o de equipos eléctricos. Si el protector de una máquina puede abrirse o quitarse, la parte interior se pintará de este color para atraer la atención sobre el riesgo.

El color amarillo se aplicará en:

- a) Parte interior de cajas de conmutadores eléctricos y caja de fusibles.
- b) Parte interior de resguardo de máquinas y equipos, siendo la parte exterior del mismo color de la máquina.
- c) Botones de "arranque" de seguridad.
- d) Las partes expuestas de máquinas y equipos, tales como: poleas, engranajes, rodillos y dispositivos de corte.

e) Dispositivos de sujeción.

En la Figura 49, se observan ejemplos de señales de advertencia.















SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Figura 49. Señales de Advertencia

**Señales de obligación:**

Características:

1. Forma redonda

2. Símbolo en blanco sobre fondo azul.

El color azul es el color básico para simbolizar la prevención y su función principal es indicar que se deben tomar precauciones frente a equipos que se hayan detenido por reparaciones o que simplemente no deben moverse o ponerse en funcionamiento. También es usado para la obligación de equipo de protección.

El color azul se utilizará en avisos, barreras, señales o banderas para prevenir movimiento accidental del equipo. Los avisos se colocarán en los puntos de arranque o fuente de potencia.

En la Figura 50, se observan ejemplos de señales de obligación.



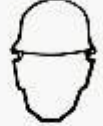









SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Figura 50. Señales de Obligación



**Señales de salvamento:**

Características:

1. Forma rectangular o cuadrada.
2. Símbolo blanco sobre fondo verde.

El color verde es el color básico para simbolizar la seguridad y se aplica en los casos que se indican a continuación:

- a) Botiquines de primeros auxilios.
- b) Dispositivos de seguridad.
- c) Camillas.
- d) Duchas de seguridad y fuentes lavaojos.
- e) Tableros para avisos de seguridad.
- f) Botones de arranque de equipos.
- g) Puertas de acceso a salas de primeros auxilios.

Las señales en forma de panel correspondientes a salvamento ó emergencia de forma rectangular o cuadrada con una imagen blanca sobre fondo verde, por su carácter indicativas direccionales, se deberán colocar con la correspondiente leyenda del sitio al que dirigen como primeros auxilios o rutas de evacuación.

En la Figura 51, se observan ejemplos de señales de salvamento.



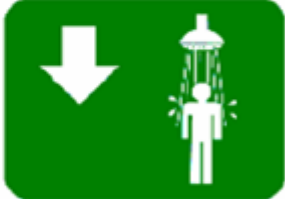


	INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
D.2.1	UBICACION DE UNA SALIDA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA AVANZANDO HACIA UNA SALIDA EN EL SENTIDO REQUERIDO. OPCIONALMENTE PUEDE ADICIONAR LA FLECHA DIRECCIONAL Y EL TEXTO "SALIDA DE EMERGENCIA"	
D.2.2	UBICACION DE RUTA DE EVACUACION	FLECHA INDICANDO EL SENTIDO REQUERIDO Y, EN SU CASO, EL NUMERO DE LA RUTA DE EVACUACION. OPCIONALMENTE PUEDE CONTENER EL TEXTO RUTA DE EVACUACION	
D.2.3	UBICACION DE UNA REGADERA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA BAJO UNA REGADERA Y FLECHA DIRECCIONAL	
D.2.4	UBICACION DE ESTACIONES Y BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DIRECCIONAL	
D.2.5	UBICACION DE UN LAVAJOS	CONTORNO DE CABEZA HUMANA INCLINADA SOBRE UN CHORRO DE AGUA DE UN LAVAJOS, Y FLECHA DIRECCIONAL	

Figura 51. Señales de Salvamento

#### 4.7.4.8 Prevención de Accidentes In Itenere

##### Introducción:

Los accidentes de tránsito a nivel mundial son considerados actualmente una epidemia en expansión, ya que constituyen la segunda causa principal de muerte en personas menores de 34 años y la tercera causa en personas mayores de 35 años. Dejan anualmente un saldo de 1,2 millones de muertos y más de 50 millones de personas heridas o discapacitadas. Teniendo en cuenta estos datos, se desprende la idea de que los accidentes de tránsito son una epidemia en

fuerte expansión en materia de salud pública que afecta a todos los países, y la Argentina claramente no es la excepción.

En Argentina, el accidente de tránsito ocurrido *in itinere*, está presente en 1 de cada 3 fallecidos. Esto demuestra que además de trabajar en prevención dentro de la empresa, se debe redoblar esfuerzos "*puertas afuera*".

La mayoría de los accidentes "*In Itinere*" ocurren por causas asociadas al tránsito. Pero no todos los accidentes de tránsito ocurren "*In itinere*".

Argentina posee uno de los índices más altos de mortalidad producida por accidentes de tránsito, dado que 21 personas mueren por día, entre 7.000 y 8.000 personas mueren por año y hay más de 120.000 heridos anuales de distinto grado.

### **Definición:**

Se denomina accidente "*In Itinere*" a aquel accidente que ocurre en el trayecto habitual desde la casa al trabajo y viceversa, siempre que se utilice el recorrido y el medio habitual de transporte, sin mediar o producir desvíos o interrupciones a ese itinerario en beneficio propio.

El trabajador podrá declarar por escrito ante el empleador, y éste dentro de las setenta y dos (72) horas ante el asegurador, que el recorrido 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 tres (3) días hábiles de requerido (Art. 6º, Cap. 3, Ley 24.557 - Riesgos del Trabajo).

En el caso de los trabajadores con más de un empleo, si ocurriera un accidente en el trayecto entre dos empleos, la cobertura de las contingencias estará a cargo de la ART a la cual se encuentre afiliado el empleador del lugar de trabajo hacia el cual se estuviera dirigiendo el trabajador, al momento de la ocurrencia del siniestro.

### **Causas de Accidentes In Itinere:**

Pueden ser causados por factores humanos y/o técnicos:

- Los factores humanos se relacionan con el comportamiento en la vía pública, tanto propio como de terceros, como ser cansancio, negligencia, imprudencia, problemas físicos, etc.
- Los factores técnicos se relacionan con el medio de transporte, las condiciones de uso de los caminos, la señalización, estado y mantenimiento de los vehículos de transporte, etc.

### **Recomendaciones a tener en cuenta para evitar y prevenir Accidentes In Itinere:**

#### **Para el peatón:**

- Respete los semáforos. Con el semáforo peatonal en verde puede cruzar, pero no se confíe.
- No camine por veredas en donde existan obras de reparación o en construcción (así se evita el riesgo de caída de objetos).
- Al cruzar una calle, no corra y no se distraiga, mire siempre a ambos lados de la calle.
- Utilice la senda peatonal. Si ésta no estuviese señalada, cruce por la esquina.
- Nunca salga por detrás de un vehículo estacionado para cruzar la calle.
- Nunca camine cerca del borde de una ruta o camino.
- No ascienda o descienda de un vehículo en movimiento.
- Al circular por la vía pública sea prudente, no se fíe de sus piernas y su vista.
- En las rutas y caminos circule por la izquierda, así verá los vehículos de frente.

**Para motociclistas y ciclistas:**

- Utilice el casco, recuerde que es obligatorio.
- Circule en línea recta, sin hacer zigzag.
- No se tome de otro vehículo para ser remolcado.
- Circule por la derecha cerca del cordón.
- Cruce las vías férreas con precaución.
- No lleve bultos que le impidan ver el manubrio o tomarlo con las dos manos.
- Antes de cambiar de dirección haga las respectivas indicaciones de giro.
- Si tiene que adelantarse a otro vehículo evite correr riesgos.
- Conserve en buenas condiciones los frenos, las luces, los neumáticos y todo elemento mecánico.
- Al circular de noche debe llevar instalada una luz blanca adelante y una roja detrás. Utilice una bandolera confeccionada por materiales reflectantes.

**Para los automovilistas:**

- Utilice el cinturón de seguridad. Su uso es obligatorio.
- No conduzca cansado o con sueño.
- Disminuya la velocidad en los cruces, aunque le corresponda el paso.
- Use las luces de giro.
- Revise el vehículo periódicamente.
- Mantenga la derecha para dejar que otro auto pase si lo desea.
- Utilice las luces bajas en los días de niebla o lluvia, no encandile.
- Respete los límites de velocidad.
- Si es de noche, duplique la distancia con respecto al vehículo que lo antecede, y triplíquela si hay mal tiempo.
- Al manejar con lluvia hágalo a velocidad más lenta.
- No cruce las vías del ferrocarril si las barreras están bajas.
- No ingiera bebidas alcohólicas antes de conducir ya que reducen la capacidad de reacción, afectan el sistema nervioso y el funcionamiento de los órganos sensoriales.

**Para el transporte público:**

- No suba, ni baje de un vehículo en movimiento, podría resbalar o caer debajo.
- Espere la llegada del transporte sobre la vereda o detrás de la línea amarilla de seguridad en andenes de ferrocarril.
- Tampoco viaje en los estribos de un transporte.
- No se apoye en las puertas mientras está viajando.
- Esté siempre atento a frenadas o arranques bruscos durante el viaje, siempre que sea posible sosténgase de los pasamanos interiores.

**Importante RECORDAR:**

- Al circular tenga en cuenta las posibles imprudencias de los demás.
- Verifique que su vehículo esté en condiciones óptimas. De su funcionamiento depende la vida del conductor, de los pasajeros y de los peatones.
- Salga con el tiempo suficiente.
- Respete las señales de tránsito.
- Si no hay buena visibilidad, tome las precauciones necesarias.
- Facilite la maniobra de adelantamiento a quien le solicite paso.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Riesgo Físico: Ruido

#### **Protocolo de medición de ruido en el ambiente laboral:**

- El ruido general calculado para el Establecimiento se ajusta a los valores límites requeridos legalmente (85 dBA durante 8 horas).
- En la mayoría de los Puntos de Medición del Sector de Producción (6 de 8), los niveles de ruido a que se hallan expuestos los operarios se ajustan a los valores límites requeridos legalmente.
- En los dos Puntos de Medición de los Sectores de Oficina de Producción y Oficina de Administración, debido a la aislación acústica principalmente por aberturas de aluminio con vidrios laminado, templado y DVH, los niveles de ruido a que se hallan expuestos los empleados administrativos y jefe de producción, se ajustan cómodamente a los valores límites requeridos legalmente.
- En el Punto de Medición (en cortadora de un cabezal) del Sector de Producción, los niveles de ruido a que se halla expuesto el operario no se ajustan a los valores límite requeridos legalmente.

Se debería hacer un estudio exhaustivo sobre el ruido de impacto generado por las máquinas del Sector de Producción, para tomar las medidas necesarias para ajustarse a los valores límites requeridos legalmente (reducción del nivel de ruido y/o reducción de la duración de la exposición al nivel de ruido), mientras tanto se deberá proveer protección auditiva efectiva al trabajador (combinación de orejeras y tapones endoaurales).

### Riesgo Físico: Iluminación

#### **Protocolo para medición de iluminación en el ambiente laboral:**

- La Iluminación Normal del Establecimiento es deficiente mayoritariamente, debido al faltante de luminarias en correcto funcionamiento y/o a la iluminación insuficiente en cierto sector/sección.

Se recomienda a la Empresa, cambiar las lámparas quemadas y agotadas por nuevas y efectuar un nuevo relevamiento para verificar que se cumpla con la legislación vigente; además poner en marcha un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las luminarias que incluya también la limpieza de las mismas.

#### **Diseño de iluminación normal en el Sector de Producción:**

- Las luminarias calculadas para la Iluminación Normal del Sector de Producción del Establecimiento fueron: Local 1: 42 luminarias POLAR 2 400 W HQI-E y Local 2: 6 luminarias POLAR 2 400 W HQI-E.

### Riesgo de Incendio

En base a los resultados obtenidos en el Estudio de Seguridad del Establecimiento, se puede concluir que el Establecimiento estudiado cumple con los requerimientos generales legales vigentes. De todas maneras se deben implementar las siguientes medidas correctivas / preventivas:

#### **Condiciones Específicas de Protección contra Incendios:**

- Realizar subdivisiones en el Sector de Incendio con muros cortafuego, de modo tal que los nuevos ambientes no excedan los 1000 m<sup>2</sup> de superficie de piso (C3).

- Contar con servicio de agua contra incendios (E3).

#### **Condiciones Generales de Extinción:**

- Adicionar en el Sector de Producción (Planta Baja), un extintor manual PQS (ABC) 2A 40B, para cumplimentar con la distribución de extintores (1 cada 200 m<sup>2</sup>).
- Adicionar en el Sector de Administración (Planta Alta), un extintor manual PQS (ABC) 2A 40B, para cumplimentar con la distribución de extintores (1 cada 200 m<sup>2</sup>).
- Adicionar en el Sector de Producción (Planta Baja), un extintor manual PQS (ABC) 2A 40B, para cumplimentar con las distancias máximas a recorrer hasta un extintor (20 m Fuego A).
- En el Sector de Producción (Planta Baja), se recomienda adicionar un extintor manual PQCD (D), para controlar posibles focos ígneos provocados por viruta de aluminio.

La ubicación de estos cuatros extintores adicionales, pueden verse en el plano de evacuación adjunto (Anexo 6).

#### **Verificación de Pasillos o Rutas de Escape:**

- Adecuar en el Sector S-03, el ancho de salida (puerta planta alta) y ancho de escalera, a los valores mínimos permitidos por legislación vigente (1,10 m).
- Adecuar en el Sector S-02, el ancho de escalera a los valores mínimos permitidos por legislación vigente (1,10 m).
- En el Sector S-01, se recomienda cambiar la puerta auxiliar existente (acceso Oeste) por una puerta con barra anti pánico, de un ancho no menor a 1,10 m y que abra hacia fuera del edificio. La puerta en cuestión, podría ser una salida de emergencia alternativa del sector.
- En el Sector S-02, se recomienda cambiar la puerta existente (acceso Este) por una puerta con barra anti pánico, de un ancho no menor a 1,10 m y que abra hacia fuera del edificio.

#### **Existencia o necesidad de señalización:**

- Adecuar señalizaciones de salida de emergencia.
- Adecuar señalizaciones de riego eléctrico en gabinetes eléctricos.
- Adecuar señalizaciones de desniveles (Cartelería).

#### **Riesgo Físico: Ergonomía**

##### **Protocolo de Ergonomía:**

- En las Planillas 2E-Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Tareas 1, 2, 3 y 4), el riesgo para ambas extremidades superiores está presente porque la frecuencia de la actividad manual supera el 40 % del tiempo total de los ciclos de las tareas repetitivas analizadas; entonces no se puede presumir que el riesgo para todas las tareas sea tolerable. Se debe realizar una Evaluación de Riesgos del puesto de trabajo por un profesional con conocimientos en ergonomía.

- En las Planillas 2F-Posturas Forzadas (Tareas 1, 2, 3 y 4), se observa tanto para el sistema brazo-antebrazo-muñeca como para el sistema cuello-troco-piernas, que se producen posturas forzadas de los segmentos corporales en las tareas analizadas; entonces no se puede presumir que el riesgo para todas las tareas sea tolerable. Se debe realizar una Evaluación de Riesgos del puesto de trabajo por un profesional con conocimientos en ergonomía.
- En las Planillas 2G-Vibraciones Mano-Brazo (Tareas 1 y 2), se observa que los valores de las vibraciones producidas por las herramientas neumáticas empleadas en las tareas analizadas, no superan los límites establecidos en la Tabla I, de la parte correspondiente a Vibración (segmental) mano-brazo, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03. Se presume que el riesgo para ambas tareas es tolerable (Nivel de Riesgo 1), por lo que no se considera necesaria la implementación de medidas correctivas y/o preventivas para proteger la salud del trabajador.

#### **Método RULA:**

- Analizada la postura forzada de la Tarea 2 del puesto de trabajo, se observa que el valor final proporcionado por el método RULA (Nivel de Actuación 2), indica que pueden requerirse cambios en la tarea y es conveniente profundizar en el estudio. Se presume que el riesgo Postura Forzada en la Tarea 2 es moderado (Nivel de Riesgo 2), por lo cual se deberán implementar medidas correctivas y/o preventivas para proteger la salud del trabajador, como por ejemplo:
  - Rotar al personal entre puestos de trabajo, con el objeto de ejercitar diferentes grupos musculares y niveles de fuerza, para evitar su sobrecarga.
  - Evitar mantener una misma postura por largos períodos de tiempo (mayor a dos horas, aproximadamente).
  - Evitar trabajar manteniendo posturas extremas en forma permanente, como estar con las manos por encima de la altura de los hombros, los brazos separados del cuerpo más de 45°, con el tronco o la cabeza flexionada, extendida o rotada, etc.

#### **Riesgo Eléctrico**

##### **Requisitos Esenciales de Seguridad conforme a la CTM-004:**

- Colocar Tapas Módulos (en Contratapa), en el Tablero Principal.
- Colocar Tapas Módulos (en Contratapa) y Puesta a Tierra (en Tapa), en los correspondientes Tableros Seccionales.
- Reemplazar los tomacorrientes binorma IRAM 63072 del Sector Administración (Planta Baja y Planta Alta) por los de norma IRAM 2071.
- Realizar la verificación y medición de  $R_{PAT}$ .
- Adicionar luces de emergencias según el plano de evacuación adjunto (Anexo 4).

##### **Medidas para mantenimiento y control de Instalaciones Eléctricas:**

- Toda reparación eléctrica deberá ser realizada por personal electricista certificado debiendo contar también con documentación técnica de higiene y seguridad, ya que al ingresar al predio, es totalmente responsable por todo lo que realice en el lugar.
- Siempre que se realice alguna reparación eléctrica deberá hacerse preferentemente sin tensión.

- No se deben realizar trabajos en instalaciones eléctricas de ningún tipo si no se tiene la formación y autorización necesarias para ello.
- Debe utilizarse equipos de protección individual adecuados, como guantes dieléctricos, casco, calzado aislante con suela de goma, etc.
- Debe evitarse realizar reparaciones provisionales. Los cables dañados hay que reemplazarlos por otros nuevos. Los cables y enchufes eléctricos se deben revisar, de forma periódica, y sustituir los que se encuentren en mal estado.
- Todas las instalaciones deben estar en buen estado y ser revisadas periódicamente.
- Los sistemas de seguridad de las instalaciones eléctricas no deben ser manipulados bajo ningún concepto, puesto que su función de protección quedaría anulada.
- Siempre tener en cuenta las 5 REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS ELECTRICOS:
  - ✓ Corte efectivo de todas las fuentes de tensión
  - ✓ Bloqueo de aparatos de corte
  - ✓ Comprobación de ausencia de tensión
  - ✓ Puesta a tierra y en cortocircuito
  - ✓ Señalizar la zona de trabajo

### **Riesgo Mecánico**

Luego de realizado el análisis de los riesgos que presentan las máquinas y herramientas, se concluye que:

- En general las máquinas y herramientas de la fábrica, poseen dispositivos y resguardos de seguridad, a pesar de esto, se identificaron falencias y ausencias de ciertos dispositivos y resguardos de seguridad, como ser resguardos en las llaves de accionamiento de algunas máquinas, delimitación de la zona de operación, ausencia de pulsador para parada de emergencias, ausencias de dispositivos sensibles detectores de cuerpos extraños, etc. Se remarcó tales falencias y se recomendó las medidas para corregir las condiciones inseguras identificadas, además de las medidas correctivas se desarrolló unas series de medidas de seguridad preventivas para el uso de las máquinas y herramientas en cuestión.

### **Matriz de Riesgos Laborales del Establecimiento**

#### **Conclusiones:**

- Se puede observar en la Matriz de Riesgos Laborales del Establecimiento, que los riesgos identificados en los diferentes sectores del mismo, son asignados de la siguiente manera: **riesgos significativos** (4), **riesgos moderados** (20), **riesgos pocos significativos** (7) y **riesgos no significativos** (6); los cuales se pueden corregir o mejorar aplicando las medidas preventivas y/o correctivas establecidas, dando prioridad cronológica a los que tengan una cuantificación de riesgo mayor.



**Recomendaciones Generales:**

- Los trabajadores deberán ser formados-informados sobre los riesgos existentes así como las medidas preventivas/correctivas adoptadas.
- El equipo de trabajo deberá mantenerse adecuadamente para que durante todo el tiempo de utilización satisfaga las condiciones de uso previstas por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras se estén efectuando las operaciones de mantenimiento.
- Los órganos de accionamiento (puesta en marcha, parada, parada de emergencia, etc.) que tengan incidencia en la seguridad del operario deberán ser claramente visibles e identificables y si es necesario estarán indicados con una señalización adecuada, además de estar situados fuera de las zonas peligrosas.
- Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de proyecciones deberá estar provisto de dispositivo de protección adecuado a dicho riesgo.
- Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.
- Los equipos de trabajo no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate.
- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo con la electricidad.
- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto indirecto con la electricidad.
- Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de este agente físico.
- Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.
- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio y de calentamiento del propio equipo.
- Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por vibraciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de este agente físico.
- Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.
- El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

### **Recomendaciones Específicas:**

- Capacitar a los trabajadores en materia de prevención de manejo manual de cargas.
- Implementar descansos reglamentarios, esto minimizará la probabilidad de aparición de fatiga mental y física, así como las consecuencias del sobreesfuerzo postural.
- Facilitar el aislamiento del trabajador en materia de ruido principalmente a los que trabajan habitualmente en las máquinas de punzonado y corte de carpintería metálica. (entrega documentada de EPP adecuados al nivel de ruido presente).
- Instalar barreras que impidan a otros operarios que no se encuentran trabajando en esta parte del proceso el acceso a las máquinas peligrosas cuando estas se encuentren en funcionamiento.
- Mejorar el orden y limpieza en el entorno de los puestos de trabajo y de las máquinas.
- Insistir en el cumplimiento de la normativa respecto al no acercamiento del trabajador a la máquina mientras esté en funcionamiento para evitar acciones inseguras.
- Las zonas de paso, salida y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en caso de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.
- Las zonas de trabajo se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerla en todo momento en condiciones adecuadas.
- Los restos de materiales, piezas, manchas de aceite o grasa y demás productos residuales se eliminarán con la mayor rapidez que sea posible.
- Implementar que todos los trabajadores reciban los equipos de protección personal (EPP) correspondientes. Se llevará un control estricto de la entrega de los mismos, en el que figurará el equipo con que se dota al trabajador y el compromiso de éste de un buen uso y mantenimiento.
- El personal deberá ser instruido sobre la utilización de los EPP, previo al inicio de los trabajos. Los manuales de instrucciones o la documentación estará a disposición de los trabajadores.
- Deberá existir reserva de estos equipos de protección de forma que quede garantizado el suministro a todo el personal que los necesite, sin que pueda producirse carencia de ello.
- Los sistemas de señalización deberán cumplir con todo lo especificado en las normas de higiene y seguridad vigentes.
- Los trabajadores deberán ser capacitados convenientemente sobre el significado de las señales empleadas y de los comportamientos que deben adoptar en función de éstas.
- La señalización dirigida a advertir a los trabajadores de la presencia de un riesgo, o a recordarles la existencia de una prohibición u obligación, se realizará en forma de panel de acuerdo con lo establecido en la reglamentación vigente.

### **Programa de Prevención de Riesgos Laborales**

- El Programa de Prevención de Riesgos Laborales, se constituyó con el objeto de establecer las pautas para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, se desarrolló las acciones y criterios de actuación para la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias.
- La prevención de riesgos laborales debe integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de la misma
- Se estableció las Responsabilidades y Funciones para cada integrante de la organización, se logró desarrollar e implementar la Política de Higiene y Seguridad y se determinó que la misma es condición de empleo, por lo tanto será responsabilidad de cada miembro respetarla y hacerla respetar.
- Finalmente el desarrollo y la aplicación de los siguientes componentes, complementan y concluyen el programa de prevención de riesgos laborales como ser: Capacitación y Entrenamiento, Inspecciones de Seguridad, Investigación de Accidentes e Incidentes, Estadística de Siniestros, Normas de Seguridad y Prevención de Accidentes In Itinere.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- **Alfieri, V. (2015).** Apuntes de la Asignatura Riesgos Físicos: Ruido y Vibraciones. Especialización en Seguridad e Higiene en el Trabajo. FEN. UCASAL. Argentina.
- **Bluro, J. (2015).** Apuntes de la Asignatura Riesgos Físicos: Iluminación y Color. Especialización en Seguridad e Higiene en el Trabajo. FEN. UCASAL. Argentina.
- **Código de Edificación.** Municipalidad de la Ciudad de Salta.
- **Deibele, C.** Iluminación. Salud Ocupacional. Prevención ART. Grupo Sancor Seguros. Argentina.
- **Diego Mas, J. A. (2015).** Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.
- **Miyara, F.** Análisis de la Legislación sobre Ruido y Vibraciones. Argentina.
- **Norma IRAM 3801:1998.** Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Guía de Aplicación. Primera Edición. 18-12-1998.
- **NTP 436.** Cálculo Estimativo de Vías y Tiempos de Evacuación. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.
- **Prevención Riesgos del Trabajo.** Curso de Capacitación Virtual: Implementación del Protocolo de Ergonomía (Res.SRT 886/15). FISO.
- **Sexto, L. F. (2012).** El criterio de Protección Auditiva NRR. Argentina.
- **Superintendencia de Riesgos del Trabajo.** La Iluminación en el Ambiente Laboral. Guía Práctica N° 1 - Gerencia de Prevención. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Argentina.
- **Superintendencia de Riesgos del Trabajo.** El Ruido en el Ambiente Laboral. Guía Práctica N° 2 - Gerencia de Prevención. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Argentina.
- **Superintendencia de Riesgos del Trabajo (2015).** Guía Práctica. Implementación del Protocolo de Ergonomía de la Resolución SRT N° 886/15. Vs. 1.
- **Ley N° 19.587/72.** Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- **Ley N° 24.557/95.** Riesgos del Trabajo.
- **Decreto N° 351/79.** Decreto Reglamentario de la Ley N° 19.587/72.
- **Decreto N° 1338/96.** Servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- **Decreto N° 491/97.** Decreto Reglamentario de la Ley N° 24.557/95.
- **Resolución N° 295/03.** Higiene y Seguridad en el Trabajo. Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones.
- **Resolución N° 463/09.** Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Registro de Cumplimiento de Normas de Salud, Higiene y Seguridad en el Trabajo.

- **Resolución N° 84/12.** Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral.
- **Resolución N° 85/12.** Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral.
- **Resolución N° 886/15.** Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Protocolo de Ergonomía.
- **Disposición N° 01/16.** Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Prórroga de los plazos establecidos en el punto 5 del Anexo III de la Resolución N° 886/15 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.
- **Ley Provincia Salta N° 7.467/07.** Verificación de Normas de Higiene y Seguridad.
- **Decreto N° 3.478/07.** Decreto Reglamentario de la Ley Provincia Salta N° 7.467.

[www.luxttotal.com](http://www.luxttotal.com)

[www.atomlux.com.ar](http://www.atomlux.com.ar)

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Puntos de Medición de Ruido en el Establecimiento y Sonómetro utilizado

Punto de Medición 1



Punto de Medición 2



Punto de Medición 3



Punto de Medición 4



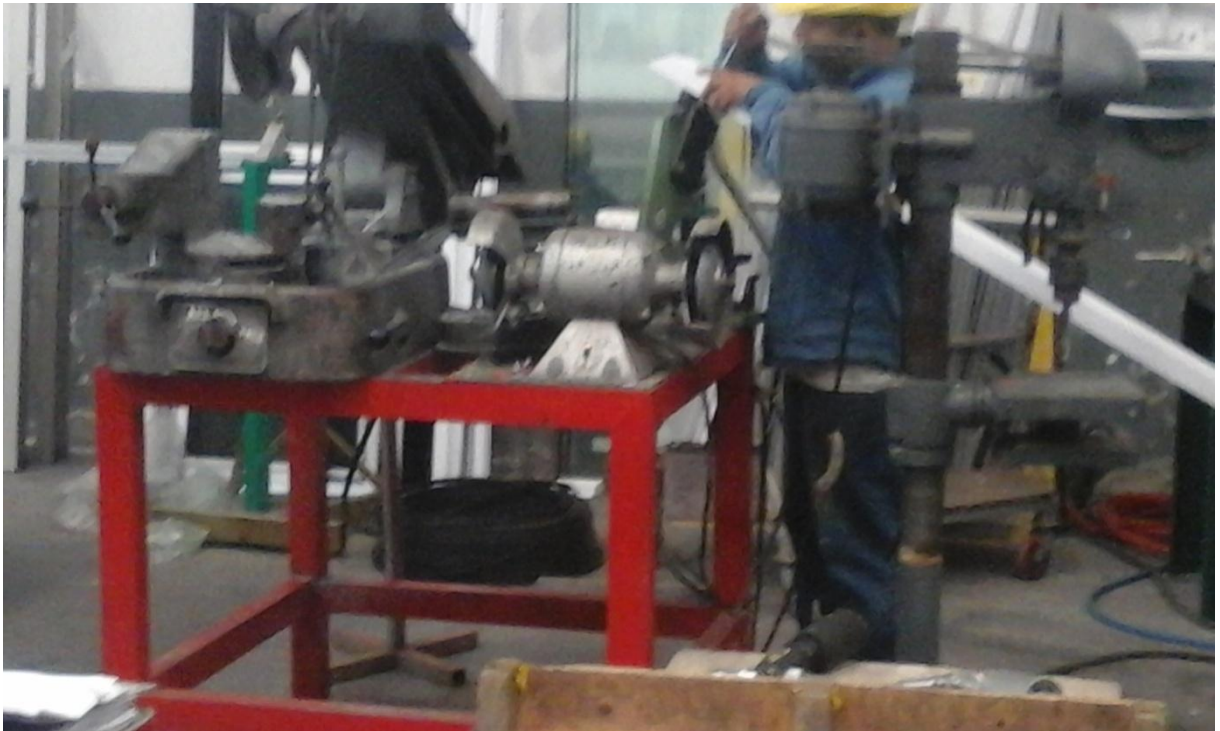


Punto de Medición 5





Punto de Medición 6



Punto de Medición 7



Punto de Medición 8



Punto de Medición 9



Punto de Medición 10

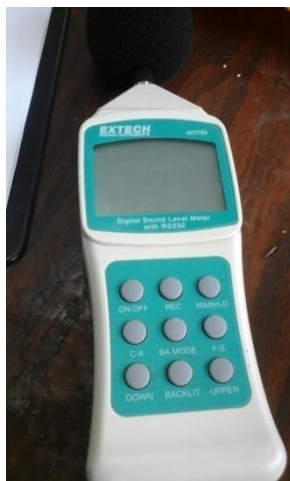


Punto de Medición I





## Sonómetro EXTECH 407750



## Anexo 2. Sectores del Establecimiento donde se definieron los Puntos de Muestreo de medición de iluminación y Luxómetro utilizado

Sector Producción



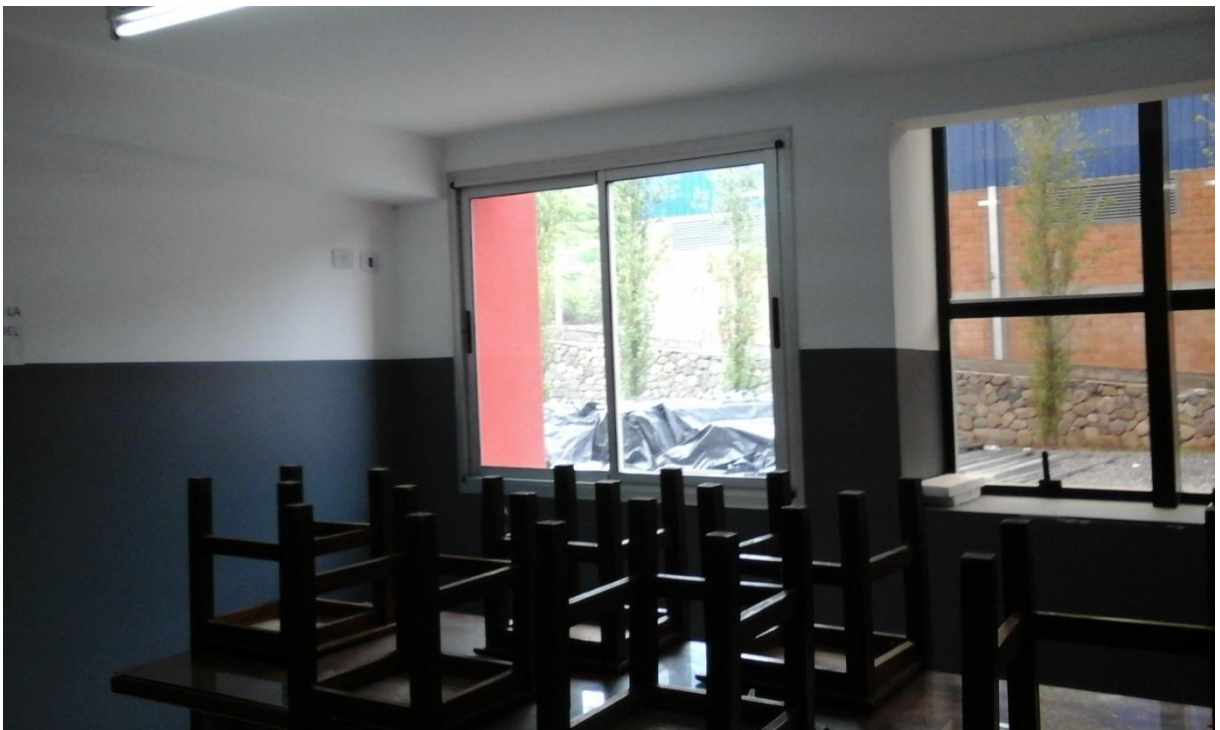
Sector Baños del Personal y Vestuarios



Sector Oficina de Producción



Sector Comedor del Personal y Área de Descanso



Sector Oficina de Administración





Luxómetro CEM DT 1300





### **Anexo 3. Definiciones relacionadas a Incendio, Evacuación y Emergencia**

**Carga de Fuego:** Peso en madera por unidad de superficie ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de  $18,41 \text{ MJ}/\text{kg}$ .

**Factor de Ocupación:** Número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso. En la proporción de una persona por cada equis (X) metros cuadrados.

**Evacuación:** Acción de desalojar una unidad, servicio o lugar, en el que se ha declarado una emergencia; en el menor tiempo posible, manteniendo el orden y la calma.

**Medios de escape:** Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura.

**Muro cortafuego:** Muro construido con materiales de resistencia al fuego similar a lo exigido al sector de incendio que divide. Deberá cumplir asimismo con los requisitos de resistencia a la rotura por compresión, resistencia al impacto, conductibilidad térmica, relación altura, espesor y disposiciones constructivas que establecen las normas respectivas.

**Resistencia al fuego:** Propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.

**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.

**Superficie de piso:** Área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio.

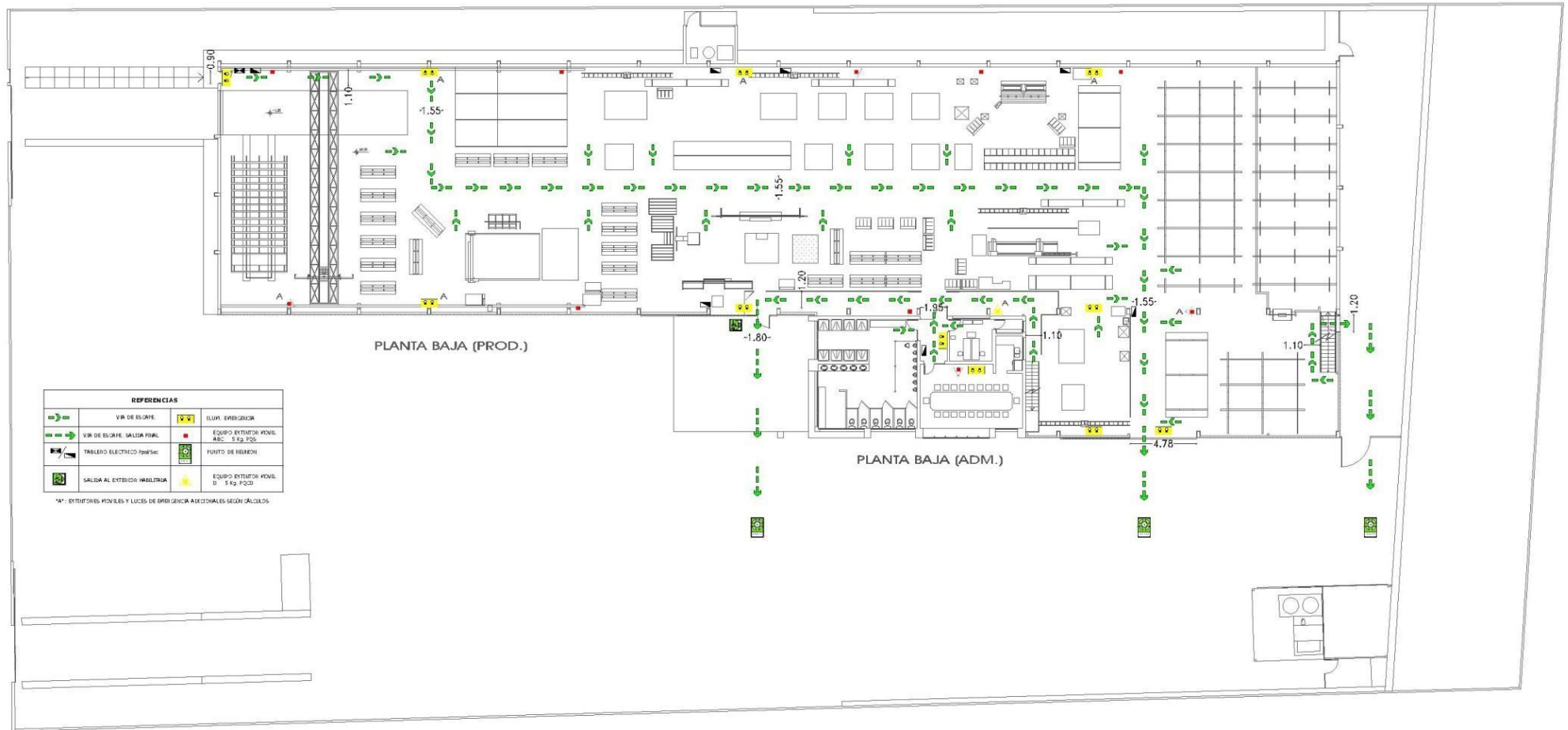


**Unidad de ancho de salida:** Espacio requerido para que las personas puedan pasar en una sola fila.

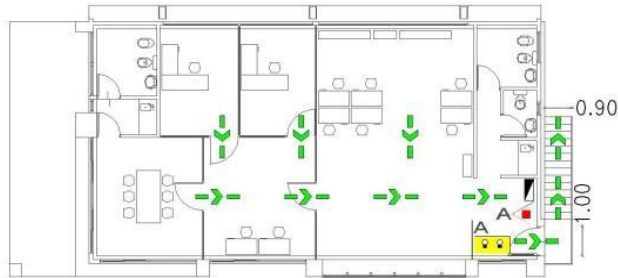
**Vía de evacuación:** Recorrido preestablecido y seguro, por el cual se desplaza el personal hasta llegar a la zona de seguridad.

**Zona de seguridad:** Lugar de refugio temporal al aire libre, que debe cumplir con las características de ofrecer seguridad para la vida de quienes lleguen a ese punto, no deben existir elementos que puedan producir daños por caídas, como por ejemplo: árboles, cables eléctricos, estructuras antiguas, etc.

## Anexo 4. Plano de Evacuación del Establecimiento



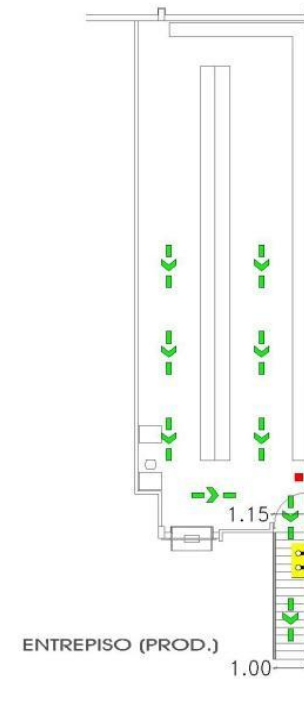
Plano de Evacuación (Planta Baja)



PLANTA ALTA (ADM.)

REFERENCIAS			
	VIA DE ESCAPE		ILUM. EMERGENCIA
	VIA DE ESCAPE, SALIDA FINAL		EQUIPO EXTINTOR MOVIL ABC 5 Kg. PQS
	TABLERO ELECTRICO Ppal/Sec		PUNTO DE REUNION
	SALIDA AL EXTERIOR HABILITADA		EQUIPO EXTINTOR MOVIL D 5 Kg. PQCD

\*A\*: EXTINTORES MOVILES Y LUCES DE EMERGENCIA ADICIONALES SEGUN CALCULOS



Plano de Evacuación (Planta Alta y Entrepiso)



Plano de Evacuación (Completo)



**Anexo 5. Carteles Informativos del Plan de Emergencia del Establecimiento**

<b>ROLES DE EMERGENCIA</b>
<b>COORDINADOR DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN</b> (Determinar la necesidad de evacuación; comunicar la situación a bomberos, policía, servicio médico, etc.)
<b>LÍDER DE SECTOR</b> (Evacuar a todas las personas de su sector hacia la zona de seguridad utilizando las vías de escape)
<b>BRIGADA DE CORTE DE SUMINISTRO</b> (Cortar el suministro de electricidad)
<b>BRIGADA DE INCENDIO</b> (Tratar de controlar el principio de incendio)
<b>BRIGADA DE AUXILIO</b> (Prestar primeros auxilios a las víctimas)

<b>NÚMEROS DE EMERGENCIA</b>	
<b>911</b>	<b>Servicio de Emergencias Coordinado</b>
<b>100</b>	<b>Bomberos</b>
<b>101</b>	<b>Policía</b>
<b>103</b>	<b>Defensa Civil</b>
<b>105</b>	<b>Emergencia Ambiental</b>
<b>107</b>	<b>Emergencia Médica</b>

**Anexo 6. Criterios para la identificación de Factores de Riesgos en Ergonomía**

**Tarea 1:**

**A. Levantamiento y/o descenso manual de carga sin transporte**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos en forma manual?		X
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 2 kg o más?		X
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "levantamiento manual de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "levantamiento manual de cargas".

**B. Empuje y arrastre manual de cargas**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente, estando de pie o caminando?		X
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		X
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "empuje y arrastre de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "empuje y arrastre de cargas".

**C. Transporte manual de cargas**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿El trabajador transporta manualmente cargas de peso superior a 2 kg?		X
2. ¿El trabajador recorre una distancia mayor a 1 metro mientras sostiene manualmente la carga?		X
3. ¿Realiza esta tarea diariamente y en forma cíclica (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si las respuestas son "SI", hay presencia del factor de riesgo "transporte manual de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "transporte manual de cargas".

**D. Bipedestación**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿La tarea se desarrolla en posición de pie, sin posibilidades de sentarse, durante 2 horas seguidas o más?		X

- Si la respuesta a la condición es "SI", entonces hay presencia del factor de riesgo "bipedestación" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "bipedestación".

**E. Movimientos repetitivos de miembros superiores**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se realizan una o más tareas repetitivas que requieren los mismos gestos o movimientos de miembros superiores?	X	
2. ¿Estos gestos o movimientos de miembros superiores se repiten durante más del 50% del tiempo de la tarea?	X	
3. ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	X	

- Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "movimientos repetitivos de extremidades superiores" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "movimientos repetitivos de extremidades superiores".

**F. Posturas forzadas**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿El espacio de trabajo y/o las tareas requieren de posiciones o posturas que producen inclinación, flexión, extensión, torsión y/o giros en la muñeca, codo, hombro, columna cervical, columna lumbar, rodilla, tobillo, etc.?	X	
2. ¿La/s posición/es o postura/s se mantiene/n por largo tiempo?	X	
3. ¿Estas posiciones o posturas se hacen en forma habitual durante la jornada de trabajo? (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

- Si todas las respuestas son "SI", hay presencia del factor de riesgo "posturas forzadas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "posturas forzadas".

**G. Vibraciones**  
**Vibraciones mano – brazo (entre 5 y 1500 Hz)**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se trabaja con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros)?	X	
2. ¿Se sujetan piezas con las manos mientras éstas son mecanizadas?		X
3. ¿Se sujetan palancas, volantes, etc. que transmiten vibraciones?		X
4. ¿Las tareas anteriores no son ocasionales y se realizan en forma frecuente, por lo menos una vez al día, todos los días de la semana?	X	

- Si alguna de las respuestas de 1 a 3 es "SI" y la 4 es "SI", hay presencia del factor de riesgo "vibraciones mano-brazo" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas de 1 a 3 es "SI" y la 4 es "NO" o todas las respuestas son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "vibraciones mano-brazo".

**Vibraciones cuerpo entero (entre 1 y 80Hz)**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.		X
2. Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.		X
3. La conducción no es ocasional y se realiza en forma frecuente, por lo menos una vez al día, todos los días de la semana.		X

- Si alguna de las respuestas de 1 a 2 es "SI" y la 3 es "SI", hay presencia del factor de riesgo "vibraciones de cuerpo entero" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas de 1 a 2 es "SI" y la 3 es "NO" o todas las respuestas son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "vibraciones de cuerpo entero".

**H. Confort térmico**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿El ambiente de trabajo presenta temperaturas extremas, frías (Ej. temp. amb. < 0 °C) o calientes (Ej. temp. amb. > 37°C)?		X
2. ¿La superficie del objeto (herramienta, materia prima, etc.) que se manipula y/o sostiene con la mano está fría o muy caliente?		X

- Si alguna respuesta a la condición es "SI", hay presencia del factor de riesgo "confort térmico" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si todas las respuestas a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "confort térmico".

**I. Estrés de contacto**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿Alguna parte del cuerpo se apoya o presiona en forma mantenida o repetida contra un elemento, herramienta, mobiliario o superficie de trabajo?		X

- Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del factor de riesgo "estrés de contacto" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "estrés de contacto".



## Tarea 2:

### A. Levantamiento y/o descenso manual de carga sin transporte

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos en forma manual?		X
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 2 kg o más?		X
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "levantamiento manual de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "levantamiento manual de cargas".

### B. Empuje y arrastre manual de cargas

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente, estando de pie o caminando?		X
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		X
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "empuje y arrastre de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "empuje y arrastre de cargas".

### C. Transporte manual de cargas

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿El trabajador transporta manualmente cargas de peso superior a 2 kg?		X
2. ¿El trabajador recorre una distancia mayor a 1 metro mientras sostiene manualmente la carga?		X
3. ¿Realiza esta tarea diariamente y en forma cíclica (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si las respuestas son "SI", hay presencia del factor de riesgo "transporte manual de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "transporte manual de cargas".

### D. Bipedestación

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿La tarea se desarrolla en posición de pie, sin posibilidades de sentarse, durante 2 horas seguidas o más?		X

- Si la respuesta a la condición es "SI", entonces hay presencia del factor de riesgo "bipedestación" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "bipedestación".

### E. Movimientos repetitivos de miembros superiores

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se realizan una o más tareas repetitivas que requieren los mismos gestos o movimientos de miembros superiores?	X	
2. ¿Estos gestos o movimientos de miembros superiores se repiten durante más del 50% del tiempo de la tarea?	X	
3. ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	X	

- Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "movimientos repetitivos de extremidades superiores" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "movimientos repetitivos de extremidades superiores".

**F. Posturas forzadas**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿El espacio de trabajo y/o las tareas requieren de posiciones o posturas que producen inclinación, flexión, extensión, torsión y/o giros en la muñeca, codo, hombro, columna cervical, columna lumbar, rodilla, tobillo, etc.?	X	
2. ¿La/s posición/es o postura/s se mantiene/n por largo tiempo?	X	
3. ¿Estas posiciones o posturas se hacen en forma habitual durante la jornada de trabajo? (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

- Si todas las respuestas son "SI", hay presencia del factor de riesgo "posturas forzadas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "posturas forzadas".

**G. Vibraciones**  
**Vibraciones mano – brazo (entre 5 y 1500 Hz)**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se trabaja con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros)?	X	
2. ¿Se sujetan piezas con las manos mientras éstas son mecanizadas?		X
3. ¿Se sujetan palancas, volantes, etc. que transmiten vibraciones?		X
4. ¿Las tareas anteriores no son ocasionales y se realizan en forma frecuente, por lo menos una vez al día, todos los días de la semana?	X	

- Si alguna de las respuestas de 1 a 3 es "SI" y la 4 es "SI", hay presencia del factor de riesgo "vibraciones mano-brazo" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas de 1 a 3 es "SI" y la 4 es "NO" o todas las respuestas son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "vibraciones mano-brazo".

**Vibraciones cuerpo entero (entre 1 y 80Hz)**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.		X
2. Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.		X
3. La conducción no es ocasional y se realiza en forma frecuente, por lo menos una vez al día, todos los días de la semana.		X

- Si alguna de las respuestas de 1 a 2 es "SI" y la 3 es "SI", hay presencia del factor de riesgo "vibraciones de cuerpo entero" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas de 1 a 2 es "SI" y la 3 es "NO" o todas las respuestas son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "vibraciones de cuerpo entero".

**H. Confort térmico**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿El ambiente de trabajo presenta temperaturas extremas, frías (Ej. temp. amb. < 0 °C) o calientes (Ej. temp. amb. > 37°C)?		X
2. ¿La superficie del objeto (herramienta, materia prima, etc.) que se manipula y/o sostiene con la mano está fría o muy caliente?		X

- Si alguna respuesta a la condición es "SI", hay presencia del factor de riesgo "confort térmico" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si todas las respuestas a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "confort térmico".

**I. Estrés de contacto**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿Alguna parte del cuerpo se apoya o presiona en forma mantenida o repetida contra un elemento, herramienta, mobiliario o superficie de trabajo?		X

- Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del factor de riesgo "estrés de contacto" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "estrés de contacto".

### Tarea 3:

#### A. Levantamiento y/o descenso manual de carga sin transporte

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos en forma manual?		X
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 2 kg o más?		X
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "levantamiento manual de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "levantamiento manual de cargas".

#### B. Empuje y arrastre manual de cargas

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente, estando de pie o caminando?		X
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		X
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "empuje y arrastre de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "empuje y arrastre de cargas".

#### C. Transporte manual de cargas

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿El trabajador transporta manualmente cargas de peso superior a 2 kg?		X
2. ¿El trabajador recorre una distancia mayor a 1 metro mientras sostiene manualmente la carga?		X
3. ¿Realiza esta tarea diariamente y en forma cíclica (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si las respuestas son "SI", hay presencia del factor de riesgo "transporte manual de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "transporte manual de cargas".

#### D. Bipedestación

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿La tarea se desarrolla en posición de pie, sin posibilidades de sentarse, durante 2 horas seguidas o más?		X

- Si la respuesta a la condición es "SI", entonces hay presencia del factor de riesgo "bipedestación" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "bipedestación".

#### E. Movimientos repetitivos de miembros superiores

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se realizan una o más tareas repetitivas que requieren los mismos gestos o movimientos de miembros superiores?	X	
2. ¿Estos gestos o movimientos de miembros superiores se repiten durante más del 50% del tiempo de la tarea?	X	
3. ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	X	

- Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "movimientos repetitivos de extremidades superiores" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "movimientos repetitivos de extremidades superiores".

**F. Posturas forzadas**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿El espacio de trabajo y/o las tareas requieren de posiciones o posturas que producen inclinación, flexión, extensión, torsión y/o giros en la muñeca, codo, hombro, columna cervical, columna lumbar, rodilla, tobillo, etc.?	X	
2. ¿La/s posición/es o postura/s se mantiene/n por largo tiempo?	X	
3. ¿Estas posiciones o posturas se hacen en forma habitual durante la jornada de trabajo? (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

- Si todas las respuestas son "SI", hay presencia del factor de riesgo "posturas forzadas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "posturas forzadas".

**G. Vibraciones**  
**Vibraciones mano – brazo (entre 5 y 1500 Hz)**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se trabaja con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros)?		X
2. ¿Se sujetan piezas con las manos mientras éstas son mecanizadas?		X
3. ¿Se sujetan palancas, volantes, etc. que transmiten vibraciones?		X
4. ¿Las tareas anteriores no son ocasionales y se realizan en forma frecuente, por lo menos una vez al día, todos los días de la semana?		X

- Si alguna de las respuestas de 1 a 3 es "SI" y la 4 es "SI", hay presencia del factor de riesgo "vibraciones mano-brazo" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas de 1 a 3 es "SI" y la 4 es "NO" o todas las respuestas son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "vibraciones mano-brazo".

**Vibraciones cuerpo entero (entre 1 y 80Hz)**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.		X
2. Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.		X
3. La conducción no es ocasional y se realiza en forma frecuente, por lo menos una vez al día, todos los días de la semana.		X

- Si alguna de las respuestas de 1 a 2 es "SI" y la 3 es "SI", hay presencia del factor de riesgo "vibraciones de cuerpo entero" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas de 1 a 2 es "SI" y la 3 es "NO" o todas las respuestas son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "vibraciones de cuerpo entero".

**H. Confort térmico**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿El ambiente de trabajo presenta temperaturas extremas, frías (Ej. temp. amb. < 0 °C) o calientes (Ej. temp. amb. > 37°C)?		X
2. ¿La superficie del objeto (herramienta, materia prima, etc.) que se manipula y/o sostiene con la mano está fría o muy caliente?		X

- Si alguna respuesta a la condición es "SI", hay presencia del factor de riesgo "confort térmico" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si todas las respuestas a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "confort térmico".

**I. Estrés de contacto**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿Alguna parte del cuerpo se apoya o presiona en forma mantenida o repetida contra un elemento, herramienta, mobiliario o superficie de trabajo?		X

- Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del factor de riesgo "estrés de contacto" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "estrés de contacto".

**Tarea 4:**

**A. Levantamiento y/o descenso manual de carga sin transporte**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos en forma manual?		X
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 2 kg o más?		X
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "levantamiento manual de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "levantamiento manual de cargas".

**B. Empuje y arrastre manual de cargas**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente, estando de pie o caminando?		X
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		X
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		X

- Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "empuje y arrastre de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "empuje y arrastre de cargas".

**C. Transporte manual de cargas**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿El trabajador transporta manualmente cargas de peso superior a 2 kg?	X	
2. ¿El trabajador recorre una distancia mayor a 1 metro mientras sostiene manualmente la carga?		X
3. ¿Realiza esta tarea diariamente y en forma cíclica (por lo menos una vez en el turno)?	X	

- Si las respuestas son "SI", hay presencia del factor de riesgo "transporte manual de cargas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "transporte manual de cargas".

**D. Bipedestación**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿La tarea se desarrolla en posición de pie, sin posibilidades de sentarse, durante 2 horas seguidas o más?		X

- Si la respuesta a la condición es "SI", entonces hay presencia del factor de riesgo "bipedestación" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "bipedestación".

**E. Movimientos repetitivos de miembros superiores**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se realizan una o más tareas repetitivas que requieren los mismos gestos o movimientos de miembros superiores?	X	
2. ¿Estos gestos o movimientos de miembros superiores se repiten durante más del 50% del tiempo de la tarea?	X	
3. ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	X	

- Si todas las respuestas son "SI", para todas las condiciones, hay presencia del factor de riesgo "movimientos repetitivos de extremidades superiores" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "movimientos repetitivos de extremidades superiores".

**F. Posturas forzadas**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿El espacio de trabajo y/o las tareas requieren de posiciones o posturas que producen inclinación, flexión, extensión, torsión y/o giros en la muñeca, codo, hombro, columna cervical, columna lumbar, rodilla, tobillo, etc.?	X	
2. ¿La/s posición/es o postura/s se mantiene/n por largo tiempo?	X	
3. ¿Estas posiciones o posturas se hacen en forma habitual durante la jornada de trabajo? (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

- Si todas las respuestas son "SI", hay presencia del factor de riesgo "posturas forzadas" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas a las condiciones son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "posturas forzadas".

**G. Vibraciones**  
**Vibraciones mano – brazo (entre 5 y 1500 Hz)**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. ¿Se trabaja con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros)?		X
2. ¿Se sujetan piezas con las manos mientras éstas son mecanizadas?		X
3. ¿Se sujetan palancas, volantes, etc. que transmiten vibraciones?		X
4. ¿Las tareas anteriores no son ocasionales y se realizan en forma frecuente, por lo menos una vez al día, todos los días de la semana?		X

- Si alguna de las respuestas de 1 a 3 es "SI" y la 4 es "SI", hay presencia del factor de riesgo "vibraciones mano-brazo" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas de 1 a 3 es "SI" y la 4 es "NO" o todas las respuestas son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "vibraciones mano-brazo".

**Vibraciones cuerpo entero (entre 1 y 80Hz)**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta alguna de las siguientes condiciones:	SI	NO
1. Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.		X
2. Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.		X
3. La conducción no es ocasional y se realiza en forma frecuente, por lo menos una vez al día, todos los días de la semana.		X

- Si alguna de las respuestas de 1 a 2 es "SI" y la 3 es "SI", hay presencia del factor de riesgo "vibraciones de cuerpo entero" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si alguna de las respuestas de 1 a 2 es "SI" y la 3 es "NO" o todas las respuestas son "NO", no hay presencia del factor de riesgo "vibraciones de cuerpo entero".

**H. Confort térmico**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿El ambiente de trabajo presenta temperaturas extremas, frías (Ej. temp. amb. < 0 °C) o calientes (Ej. temp. amb. > 37°C)?		X
2. ¿La superficie del objeto (herramienta, materia prima, etc.) que se manipula y/o sostiene con la mano está fría o muy caliente?		X

- Si alguna respuesta a la condición es "SI", hay presencia del factor de riesgo "confort térmico" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si todas las respuestas a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "confort térmico".

**I. Estrés de contacto**

En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presenta la siguiente condición:	SI	NO
1. ¿Alguna parte del cuerpo se apoya o presiona en forma mantenida o repetida contra un elemento, herramienta, mobiliario o superficie de trabajo?		X

- Si la respuesta a la condición es "SI", hay presencia del factor de riesgo "estrés de contacto" y debe indicarse en la Planilla 1 la tarea que le corresponde al mismo.
- Si la respuesta a la condición es "NO", no hay presencia del factor de riesgo "estrés de contacto".

## Anexo 7. Imágenes del Relevamiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad en el Establecimiento conforme a la CTM-004

### 1) Tablero Principal (TP)



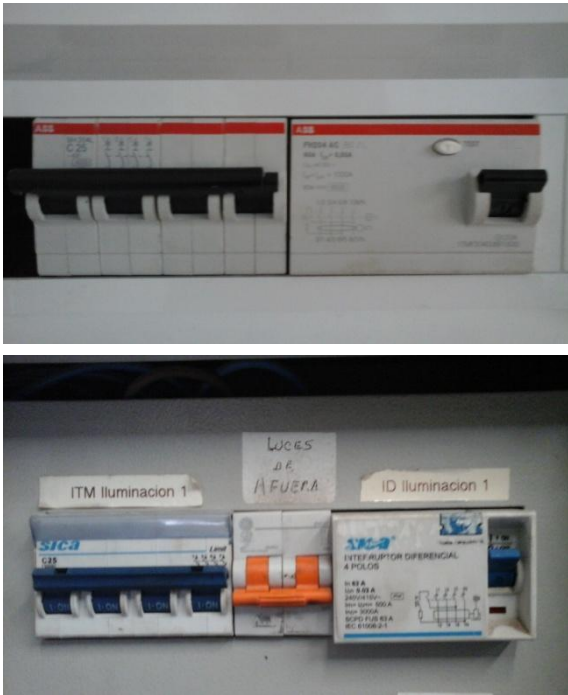


## 2) Protección contra sobre corrientes





### 3) Protección contra contactos en los circuitos terminales



### 4) Protección contra contactos en los circuitos seccionales





### 5) Tomacorrientes



### 6) Puesta a tierra de las partes conductoras accesibles (masas eléctricas)



**7) Toma de Tierra de protección - Puesta a Tierra de la Instalación (PAT)**

**8) Instalación de Acometida o de Suministro**



### 9) Iluminación de emergencia

