

Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Resistencia

**POSGRADO EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

**TRABAJO FINAL INTEGRADOR**

ANALISIS DE RIESGOS LABORALES  
ESTABLECIMIENTO: POSTENSA S.A.

Autores:

Ing. Rodrigo Martin Garrido

Ing. Yonatan Omar Bennesch

Docente Responsable: Ing. Luis Alberto Tello

**1. Contenido**

2.	OBJETIVO DEL TRABAJO: .....	5
3.	NORMATIVA DE APLICACION .....	5
3.1	Normas Legales: .....	5
3.2	Normas técnicas / Especificaciones:.....	5
4.	DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA .....	5
5.	MERCADO DESTINATARIO .....	6
6.	ORGANIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....	7
7.	DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES .....	7
7.1	Recepción:.....	7
7.2	Oficinas:.....	7
7.3	Acopio de Postes:.....	8
7.4	Nave Principal: .....	8
7.5	Preparación de Armaduras: .....	9
7.6	Acopio de Cemento: .....	9
7.7	Moldeado de Postes:.....	10
7.8	Caldera: .....	11
7.9	Baños:.....	11
7.10	Moldeado y Acopio:.....	12
7.11	Acopio de Áridos: .....	13
7.12	Acopio de Leña:.....	13
8.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA RESPECTO A RIESGOS DE TRABAJO .....	14
8.1	Indicadores de ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales .....	14
8.2	Situación actual de la organización ante su aseguradora de riesgos.....	14
9.	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROCESO .....	14
9.1	Preparación de las Armaduras.....	15
9.2	Preparación del Hormigón Fresco:.....	17
9.3	Moldeado.....	17
9.4	Acopio.....	19
10.	ENTREVISTA CON EL TRABAJADOR .....	20
11.	ANÁLISIS DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACION VIGENTE (Anexo Res 463/09).....	22
12.	RIESGO DE INCENDIO .....	29
12.1	Clasificación del riesgo de incendio por sectores .....	29
12.2	Carga de fuego.....	29
12.3	Resistencia al fugo exigible.....	30
12.4	Diseño del edificio .....	31
12.4.1	Factor de ocupación .....	31
12.4.2	Numero n de anchos de salida .....	32
12.4.3	Numero de medios de escape.....	33
12.5	Condiciones de incendio .....	34

12.5.1	Condiciones generales .....	34
12.5.2	Condiciones específicas .....	35
12.6	Matafuegos .....	35
12.6.1	Ubicación de los matafuegos.....	36
12.6.2	Determinación del potencial extintor.....	38
12.6.3	Matafuegos seleccionados .....	39
13.	RIESGO DEBIDOS AL TRABAJO CON CEMENTO .....	40
14.	RIESGOS DEBIDOS A LA UTILIZACION DE GASOIL .....	40
15.	MATERIAL SOPORTE PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA INDUSTRIA EN ESTUDIO.....	40
15.1	Identificación de los Peligros existentes.....	40
15.2	DEFINICIONES NECESARIAS PARA CONFECCIONAR LA MATRIZ DE RIESGOS ..	42
16.	ANÁLISIS DEL RUIDO (Rodrigo Garrido) .....	44
16.1	Generalidades .....	44
16.2	Tiempos de exposición.....	44
16.3	Evaluación del NSCE y del Nivel Pico .....	44
16.4	Selección de Elementos de Protección Personal .....	48
16.4.1	Operario de la amoladora / taladro .....	48
16.4.2	Operarios en el interior del galpón.....	49
16.4.3	Operarios en la parte posterior .....	50
16.4.4	Protección auditiva seleccionada .....	51
17.	ANÁLISIS DEL RIESGO DEBIDO AL USO DE HERRAMIENTAS MANUALES (Rodrigo Garrido).....	52
17.1	Generalidades .....	52
17.2	Clasificación de las herramientas.....	52
17.2.1	Herramientas anuales que se encuentran en este establecimiento.....	52
17.3	Peligros y causas de las herramientas manuales ordinarias .....	52
17.3.1	Peligros .....	52
17.3.2	Causas .....	53
17.4	Medidas Preventivas .....	53
17.4.1	Diseño Ergonómico de la Herramienta.....	53
17.4.2	Prácticas de Seguridad.....	53
17.4.3	Gestión de las herramientas.....	53
17.5	Uso de la amoladora .....	55
17.5.1	Factores de riesgo: .....	55
17.5.2	Principales causas de los Factores de Riesgo .....	56
17.5.3	Medidas de seguridad recomendadas para los trabajos con amoladoras .....	57
18.	ANALISIS DE RIESGO ELECTRICO (Yonatan Bennesch) .....	59
18.1	OBJETIVO.....	59
18.2	IDENTIFICACION DE PELIGROS ELECTRICOS.....	59
18.3	ANALISIS DE RIESGOS ELECTRICOS.....	66
18.3.1	Probabilidad .....	66

18.3.2 Consecuencias .....	67
18.3.4 Valoración del riesgo .....	67
18.3.5 Matriz de Riesgos .....	67
18.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	68
18.5 PLAN DE ACCIÓN .....	69
19. ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO (Yonatan Bennesch) .....	72
19.1 OBJETO .....	72
19.2 DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO .....	72
19.3 DESARROLLO DEL MÉTODO DE NIOSH.....	72
19.4 PLAN DE ACCIÓN .....	77
ANEXO I .....	78
ANEXO II .....	80

## 2. OBJETIVO DEL TRABAJO:

Con el presente trabajo se pretende identificar los riesgos a los que se exponen los trabajadores del establecimiento, realizar un análisis cualitativo y cuantitativo, y a partir de ellos diseñar y planificar los métodos de prevención de accidentes y enfermedades laborales, tratando de lograr un adecuado equilibrio técnico-económico, teniendo como parámetro, las exigencias mínimas de la legislación vigente.

## 3. NORMATIVA DE APLICACION

Se establecen las siguientes leyes y normas:

### 3.1 Normas Legales:

Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 (Decreto. N° 351/79)

Ley de Riesgos del Trabajo N° 24557

Otras leyes y normativas relacionadas con las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, medicina laboral, protección ambiental (Salud y Seguridad Ocupacional).

### 3.2 Normas técnicas / Especificaciones:

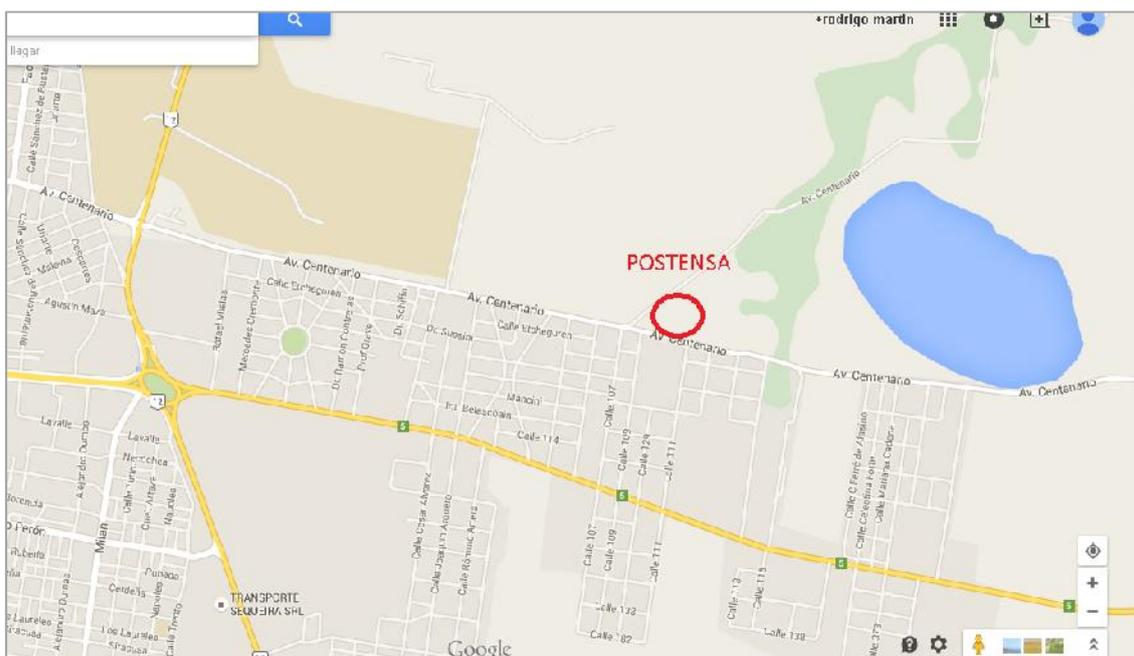
Norma IRAM 3800 "Seguridad y Salud Ocupacional"

Norma IRAM 3801 "Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional"

Especificación Internacional OHSAS 18000/18001 Seguridad y Salud Ocupacional

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

La fábrica objeto del presente trabajo es la planta de la firma POSTENSA S.R.L, ubicada sobre la Av. Centenario en el Barrio Santa Rita, en la ciudad de Corrientes.

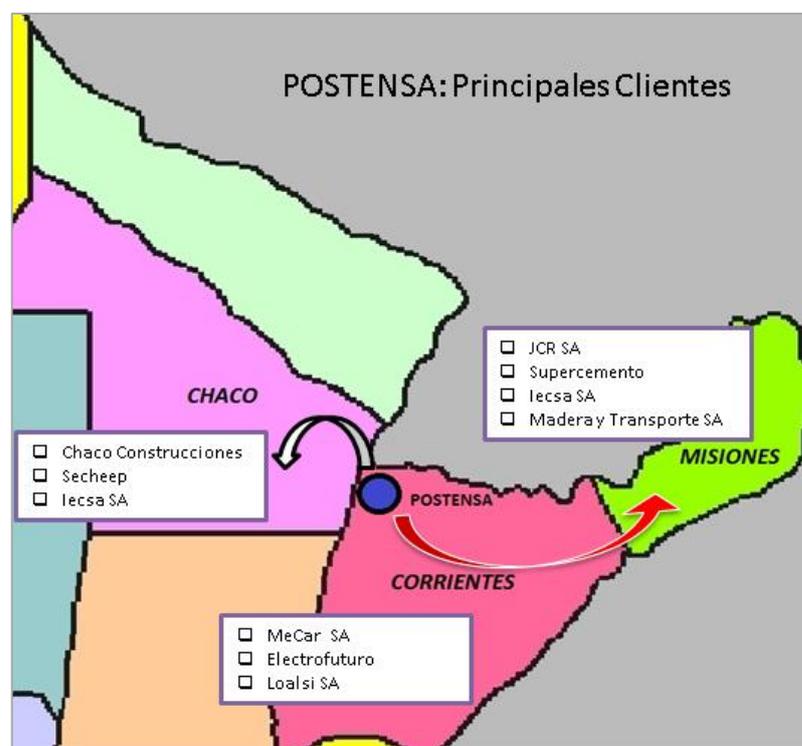




Esta planta se dedica a la fabricación de postes de hormigón armado pretensados, así como a la fabricación de crucetas, vínculos y otros elementos complementarios de hormigón armado. Estos productos son utilizados mayormente en la postación de líneas eléctricas aéreas, y en menor medida, para el soporte de sub estaciones transformadoras aéreas (SETA) y soporte de equipos electromecánicos en estaciones transformadoras de potencia.

## 5. MERCADO DESTINATARIO

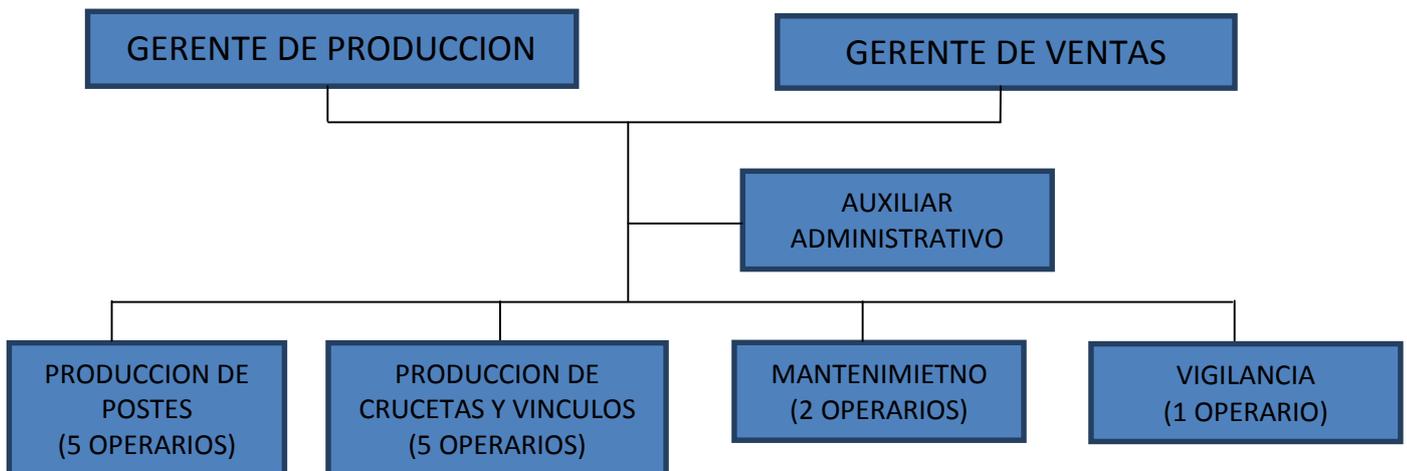
Los productos producidos en este establecimiento son destinados en su mayoría, a obras de infraestructura eléctrica en la provincia de Corrientes. Para ello, los productos son adquiridos por contratos a través de la Dirección Provincial de Energía, la Secretaría de Energía, o directamente, por las empresas contratistas ejecutoras de las obras.



Algunos productos son también vendidos a provincias limítrofes como Formosa y Misiones, a través de contratos con las empresas distribuidoras, empresas contratistas o bien, cooperativas

## 6. ORGANIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

La fábrica se organiza con dos gerentes, de producción y ventas respectivamente, que a su vez, son los dueños de la empresa, un auxiliar administrativo, doce operarios y un encargado de vigilancia.



## 7. DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES

Los sectores de la planta se observan en la siguiente imagen satelital.



### 7.1 Recepción:

En este local, el auxiliar administrativo registra los ingresos y egresos de material, producto, clientes y personal. Aquí también se ubica el personal de vigilancia. Dimensiones del local: 4 x 5 metros.

### 7.2 Oficinas:

Aquí se ubican las gerencias de ventas y de producción, a cargo de los dueños. Consistente en un mismo ambiente, aquí se atienden a los clientes, se elaboran los planes de fabricación, se realizan tareas contables, etc. Dimensiones del local: 7 x 5,30 metros.

### 7.3 Acopio de Postes:

En este sector se acopian los postes terminados. Las longitudes de estos van desde los 2 metros hasta los 18 metros. Los postes se ubican de manera longitudinal en el mismo sentido del sector, y en la misma orientación en la que son extraídos de los moldes.



El movimiento de los mismos se realiza a través de un puente grúa que cuenta con un aparato con accionamiento eléctrico, y es desplazado manualmente por los operarios. En este sector se carga también los camiones con el material para despacho. Dimensiones del sector: 6,50 x 53 metros

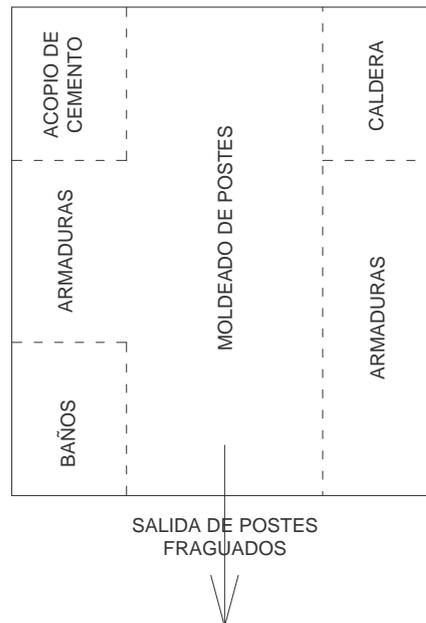
### 7.4 Nave Principal:

Este sector se subdivide a su vez en las siguientes zonas: preparación de armaduras, acopio de cemento, moldeado de postes y caldera. En este sector se ubican también los baños



El cerramiento del galpón está realizado con pared de mampostería de 30 cm de espesor sin revocar, a excepción de los baños que cuentan con revestimiento cerámico. En las partes delantera y trasera, cuenta con grandes portones corredizos. Dimensiones del sector: 15,50 x 18 metros.

Sectores de la planta:



### 7.5 Preparación de Armaduras:

En este sector trabaja normalmente un solo operario. El mismo se encarga de preparar las armaduras tanto de los postes como para las crucetas, vínculos y elementos especiales.



Las armaduras se amarran con alambre, a excepción de las barras de puesta a tierra, que junto con los bloquetes, son soldados a la armadura. El material necesario para conformar las armaduras, es acopiado en el mismo lugar.

### 7.6 Acopio de Cemento:

El cemento se acopia en pales simplemente apoyados en el suelo. Desde aquí son transportados manualmente hasta el lugar de elaboración del hormigón.



### 7.7 Moldeado de Postes:

Los moldes pueden armarse de hasta 9 metros de longitud. Los mismos están fijados al suelo y cuentan con dos vibradores de alta frecuencia que a su vez, están fijados por debajo de los moldes. En el centro, se dispone un tubo concéntrico que actúa de molde interno y permite obtener postes huecos con un espesor de pared que varía según la resistencia del poste a elaborar.



### 7.8 Caldera:

La caldera es de la marca Fontanet monotubular, alimentada con leña. Trabaja a una presión de 8 kg/cm<sup>2</sup>, con una presión de prueba de 12 kg/cm<sup>2</sup>



Esta caldera es utilizada para impulsar vapor de agua al interior de los moldes (tubo concéntrico), lo que permite acelerar el proceso de fraguado del hormigón.

### 7.9 Baños:

En total estado de abandono y falta de higiene, este baño es utilizado diariamente por los operarios. El baño tiene revestimiento cerámico aunque no cuenta con instalación de agua potable para los lavatorios. Tampoco posee cerramiento en ninguna de las aberturas. El techo es de chapa y no posee cielorraso.



### 7.10 Moldeado y Acopio:

En la parte delantera de este sector, se ubican dos moldes para postes. Estos moldes son los últimos adquiridos por la empresa y con ellos se elaboran postes de hasta 18 metros de longitud. Constructivamente, estos moldes son idénticos a los ubicados en el interior del galpón, con tubo interior concéntrico y vibrador de alta frecuencia.



*Moldeado de postes largos*



*Acopio de postes, crucetas, vínculos y otros*

En la parte posterior de este sector se acopian primeramente (zona central) las crucetas, vínculos y otros elementos, y por último, los postes de mayor longitud. Estos son movidos desde los moldes a través de un puente grúa con comando remoto.

Dimensiones del sector: 10 x 53 metros.

### 7.11 Acopio de Áridos:

La arena y la piedra para la elaboración del hormigón, son acopiadas a la intemperie. Dimensiones del sector: 13 x 17 metros.



### 7.12 Acopio de Leña:

La leña proveniente de desmontes se compone de una gran variedad de tipos de maderas. El acopio se realiza a la intemperie en una zona cercana a la caldera. Dimensiones del sector: 9,50 x 15,50 metros.



## 8. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA RESPECTO A RIESGOS DE TRABAJO

### 8.1 Indicadores de ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales

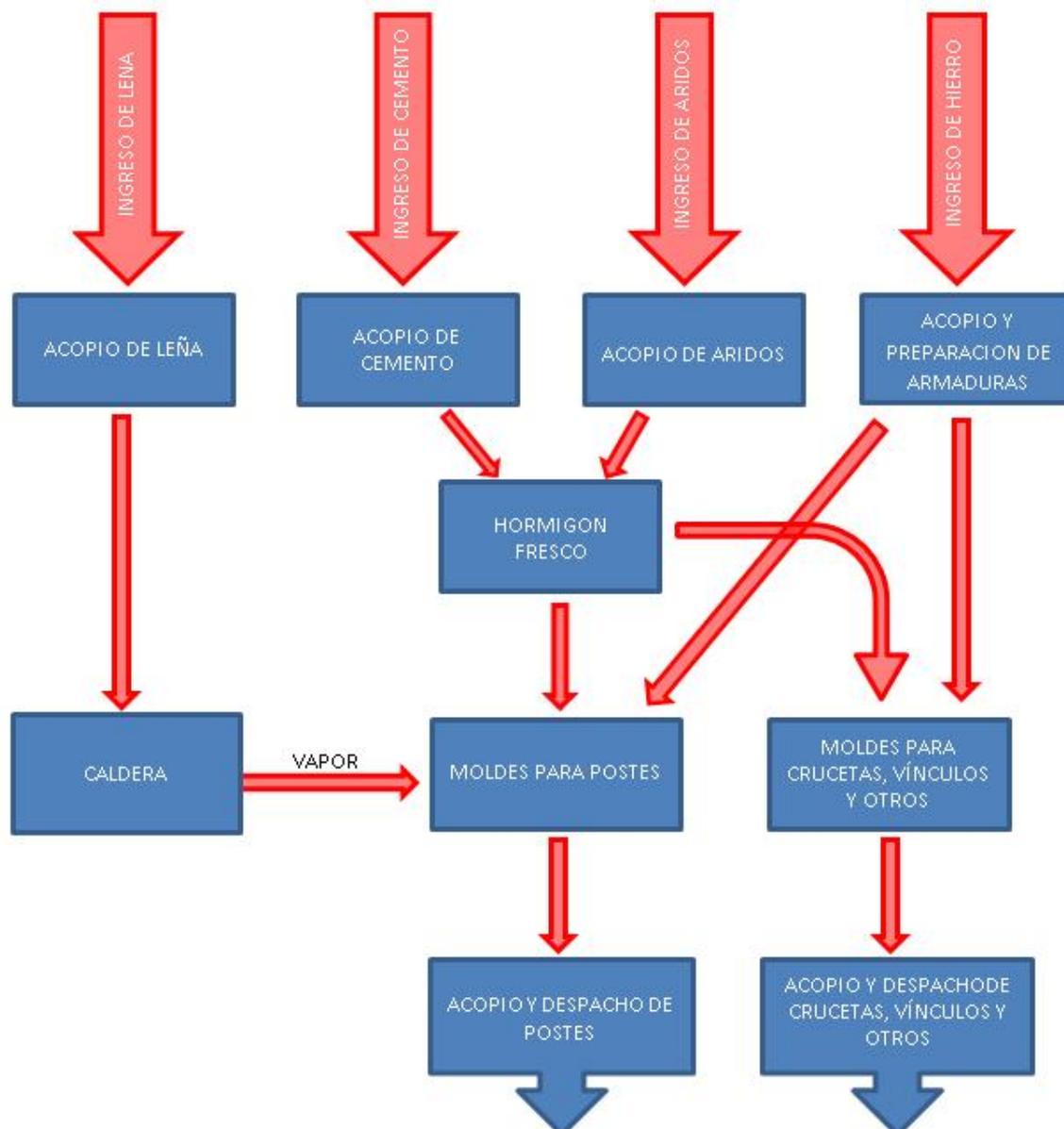
La empresa no presenta un registro de accidentes laborales. Aunque se han referido algunos accidentes, son muy escasos y leves los casos comentados.

### 8.2 Situación actual de la organización ante su aseguradora de riesgos.

La empresa se encuentra afiliada a La 2da ART. Para el caso de la persona encargada de las soldaduras, esta factura sus trabajos como monotributista, situación por la cual se encarga de su propia ART.

## 9. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROCESO

Flujograma:



## 9.1 Preparación de las Armaduras

### Armadura para postes

La armadura para los postes consiste en barras longitudinales en cuya disposición se alternan hierros de construcción (armadura pasiva) y tensores de acero (armadura activa). Se dispone también una única barra lisa de acero dulce que es la única que va soldada a los estribos y a la cual se sueldan los bloquetes de puesta a tierra. Estas barras longitudinales son amarradas a los estribos que se disponen transversalmente con una separación previamente determinada, adquiriendo la forma troncocónica con la que la armadura se colocará en los moldes. El diámetro de los hierros de armadura pasiva y de los estribos, así como el número de los cordones de acero, varían según la resistencia que se pretende lograr.



Una vez colocada la armadura en el molde, los tensores que conforman la armadura activa, cuya longitud excede la de los moldes, son sujetados a las máquinas tensadoras que los estiran hasta cierta tensión predeterminada. Lograda la tensión necesaria, los tensores son sujetados en los extremos superior e inferior de los moldes, haciendo tope con los cabezales. Luego, los moldes se hormigonan y los topes de los tensores se extraen una vez que el hormigón se endurece lo suficiente (cuatro horas aproximadamente), y se corta la longitud sobrante. Este proceso es el que le da la condición de "pretensado" a los postes.

**Armadura para crucetas, vínculos y otros:**

Estas armaduras se preparan en una mesa de trabajo en donde se le da la forma a cada hierro que las conforman. Los hierros se disponen generalmente (dependiendo de la forma del elemento), de manera longitudinal, amarrándose simplemente con alambre a los estribos ubicados transversalmente.



*Armaduras de crucetas y vinculos.*

## 9.2 Preparación del Hormigón Fresco:

El hormigón es preparado en una zona contigua al acopio de áridos. Tanto la arena como la piedra son cargadas en la hormigonera directamente con baldes.



El cemento es traído “a hombro” desde la zona de acopio de este material distante a unos cinco metros. El hormigón fresco es vertido en carretillas con las cuales se transporta hasta los moldes.

## 9.3 Moldeado

### Moldeado de postes

Una vez preparados los moldes con la longitud necesaria, se pinta el interior de los mismos con un preparado que consiste en una parte de desmoldante de hormigón, y tres partes de gasoil usado, para evitar que el hormigón se adhiera a la chapa del molde. Luego se coloca el tubo concéntrico y la armadura.



*Introducción del tubo concéntrico en el molde*

Una vez colocada la armadura en el molde y tensado los cordones de acero, se procede al colado del hormigón fresco. El hormigón es transportado en carretillas desde la maquina hormigonera, y se vierte en los moldes utilizando palas.



*Llenado de los moldes*

Una vez que llena por completo el molde, se encienden los vibradores ubicados en la parte inferior de los moldes para compactar el hormigón fresco y evitar que se produzcan espacios de aire que comprometan la resistencia del poste.



Con el hormigón compactado finaliza el proceso de colado. Luego se introducen las mangueras provenientes de la caldera en el interior del tubo concéntrico para inyectar vapor y acelerar el proceso de fraguado. De esta manera, en un lapso aproximado de cuatro horas (dependiendo del tamaño de la pieza), el poste está en condiciones de ser trasladado al lugar de acopio.

### Moldeado de crucetas, vínculos y otros

Los moldes para las crucetas, vínculos y otros, son realizados, en su mayoría, con madera. La forma y tamaño de los mismos es muy variada, y raras veces son utilizados para provisiones diferentes.

Los moldes son colocados directamente en el piso, en donde se les coloca la armadura y luego se procede al hormigonado.



*Moldeado de vínculos*

### 9.4 Acopio

#### Acopio de postes



*Acopio de postes*



*Acopio de crucetas, vinculos y otros*

**10. ENTREVISTA CON EL TRABAJADOR**

1. ¿Cuántas horas de trabajo realiza al día en el puesto asignado?

- Hay tres turnos de 8hs y los horarios de trabajos son de: 6 a 14hs, de 14 a 22hs y de 22 a 6hs

2. ¿Le han capacitado en la tarea que debe realizar?

- Sí, recibimos una charla por año que nos dicta el representante de la ART.

3. ¿Le han capacitado en el uso de los equipos, maquinas herramientas o instalaciones?

- No específicamente, pero con los años de trabajo ya sabemos muy bien cómo hacerlo.

4. ¿Ha recibido información sobre los riesgos a los que está expuesto?

- Sí, nos informaron sobre los riesgos a los que estamos expuestos, pero no todos los empleados deben tenerlos presentes de la misma manera.

5. ¿Dispone de las fichas de seguridad de los productos químicos que se usan en el proceso?

- Se cuenta únicamente con la ficha técnica del desmoldante, que es un producto que lo prepara un proveedor hace muchos años.

6. ¿Qué elementos de protección personal le ha provisto la empresa?

- La empresa nos proveyó de guantes de tela, zapatos con punta de acero, pantalón y camisa y Casco, pero se deterioran rápidamente quedando en mal estado y muchas veces no los usamos por eso.

7. ¿Sabe utilizar correctamente dichos elementos de protección personal y los usa a diario?

- Muchas veces no los usamos porque no están en buen estado.

8. ¿Ha recibido un curso de resucitación cardio-pulmonar y primeros auxilios?

- No

9. ¿Sabe utilizar un matafuego?

- Nunca nos mostraron como se usa, pero sí en una situación de incendio me veo obligado a utilizarlo, creo q sabría cómo hacerlo

10. ¿Le han realizado exámenes médicos periódicos?

- Solo nos hicieron exámenes médicos para ingresar a trabajar, los pre-ocupacionales.

11. ¿Está a gusto con la comida que le da la empresa?

- No recibimos comida de la empresa, traemos nuestra comida.

12. ¿Tiene descansos dentro de su jornada laboral?

- No hay horarios de descansos fijos o establecidos.

13. ¿Cómo calificaría el ambiente de trabajo? ¿Excelente, bueno o regular?

- El ambiente de trabajo es regular.

14. ¿Considera pequeño el espacio físico de su área de trabajo?

- Hay gran espacio en la planta, se trabaja comodo.

15. ¿Le parece que hace falta mayor ventilación o iluminación dentro de su área de trabajo?

- *En los turnos de noche, hace falta más iluminación.*

16. ¿Cree que levanta peso excesivo durante la jornada de trabajo?

- *Sí, se alza mucho peso, las bolsas de cemento y bobinas de alambre son las más pesadas.*

17. ¿Han hecho un simulacro de evacuación del área de trabajo frente a una catástrofe o incendio?

- *No, nunca.*

### 11. ANALISIS DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACION VIGENTE (Anexo Res 463/09)

Nro.	EMPRESAS: CONDICIONES A CUMPLIR	SI	NO	N/A*	F/ Reg	NORMATIVA VIGENTE
	<b>SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b>					
1	¿Dispone del Servicio de Higiene y Seguridad?		X			Art. 3, Dec. 1338/96
2	¿Cumple con las horas profesionales según Decreto 1338/96?		X			Dec. 1338/96
3	¿Posee documentación actualizada sobre análisis de riesgos y medidas preventivas, en los puestos de trabajo?		X			Art. 10, Dec. 1338/96
	<b>SERVICIO DE MEDICINA DEL TRABAJO</b>					
4	¿Dispone del Servicio de Medicina del Trabajo?		X			Art. 3, Dec. 1338/96
5	¿Posee documentación actualizada sobre acciones tales como de educación sanitaria, socorro, vacunación y estudios de ausentismo por morbilidad?		X			Art. 5, Dec. 1338/96
6	¿Se realizan los exámenes periódicos?		X			Res. 43/97 y 54/98 Art. 9 a) Ley 19587
	<b>HERRAMIENTAS</b>					
7	¿Las herramientas están en estado de conservación adecuado?	X				Cap.15 Art.110 Dec.351/79 Art.9 b) Ley 19587
8	¿La empresa provee herramientas aptas y seguras?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
9	¿Las herramientas corto-punzantes poseen fundas o vainas?	X				Cap.15 Art.110 Dec.351/79 Art.9 b) Ley 19587
10	¿Existe un lugar destinado para la ubicación ordenada de las herramientas?		X			Cap.15 Art.110 Dec.351/79 Art.9 b) Ley 19587
11	¿Las portátiles eléctricas poseen protecciones para evitar riesgos?		X			Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
12	¿Las neumáticas e hidráulicas poseen válvulas de cierre automático al dejar de accionarla?			X		Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
	<b>MÁQUINAS</b>					
13	¿Tienen todas las máquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?		X			Cap. 15 Arts. 103, 104, 105, 106, 107 Art.8 b) Ley 19587
14	¿Existen dispositivos de parada de emergencia?		X			Cap. 15 Arts. 103 y Art.8 b) Ley 19587
15	¿Se han previsto sistema de bloqueo de la máquina para operaciones de mantenimiento?		X			Cap. 15 Arts. 108 y 109 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
16	¿Tienen las máquinas eléctricas, sistema de puesta a tierra?	X				Cap.14 Anexo VI Pto.3.3.1 Dec. 1/79 Art.8 b) Ley 19587
17	¿Están identificadas conforme a normas IRAM todas las partes de máquinas y equipos que en accionamiento puedan causar daño a		X			Cap. 12 Arts. 77, 78 y 81-Dec 351/79 Art. 9 j) Ley 19587
	<b>ESPACIOS DE TRABAJO</b>					
18	¿Existe orden y limpieza en los puestos de trabajo?		X			Cap. 5 Art. 42 Dec.351/79 Art. 8 a) y Art. 9 e) Ley 19587
19	¿Existen depósito de residuos en los puestos de trabajo?		X			Cap. 5 Art. 42 Dec.351/79 Art.8 a) y Art.9 e) Ley 19587
20	¿Tienen las salientes y partes móviles de máquinas y/o instalaciones, señalización y protección?		X			Cap. 12 Art. 81 Dec.351/79 Art. 9 j) Ley 19587
	<b>ERGONOMÍA</b>					
21	¿Se desarrolla un Programa de Ergonomía Integrado para los distintos puestos de trabajo?		X			Anexo I Res. 295/03 Art. 6 a) Ley 19587
22	¿Se realizan controles de ingeniería a los puestos de trabajo?		X			Anexo I Res. 295/03 Art. 6 a) Ley 19587
23	¿Se realizan controles administrativos y seguimientos a los puestos de trabajo?		X			Anexo I Res. 295/03 Art. 6 a) Ley 19587
	<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>					

24	¿Existen medios o vías de escape adecuadas en caso de incendio?		X			Cap.12 Art. 80 y Cap.18	Art.172 351/79	Dec.
25	¿Cuentan con estudio de carga de fuego?		X			Cap.18 Art.183, Dec.351/79		
26	¿La cantidad de matafuegos es acorde a la carga de fuego?		X			Cap.18 Art.175 y 176	Art. 9 g) Ley 19587	
27	¿Se registra el control de recargas y/o reparación?		X			Cap.18 Art. 183 a 186		
28	¿Se registra el control de prueba hidráulica de carros y/o matafuegos?		X			Cap.18 Art.183 a 185, Dec.351/79		
29	¿Existen sistemas de detección de incendios?		X			Cap.18 Art.182, Dec.351/79		
30	¿Cuentan con habilitación, los carros y/o matafuegos y demás instalaciones para extinción?		X			Cap. 18, Art.183, Dec.351/79		
31	¿El depósito de combustibles cumple con la legislación vigente?		X			Cap.18 Art.164 a 168		
32	¿Se acredita la realización periódica de simulacros de evacuación?		X			Cap.18 Art.187 Dec.351/79	Art. 9 k) Ley 19587	
33	¿Se disponen de estanterías o elementos equivalentes de material no combustible o metálico?			X		Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art. 9 h) Ley 19587	
34	¿Se separan en forma alternada, las de materiales combustibles con las no combustibles y las que puedan reaccionar entre sí?			X		Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art.9 h) Ley 19587	
ALMACENAJE								
35	¿Se almacenan los productos respetando la distancia mínima de 1 m entre la parte superior de las estibas y el techo?	X				Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art.9 h) Ley 19587	
36	¿Los sistemas de almacenaje permiten una adecuada circulación y son seguros?	X				Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587	
37	¿En los almacenajes a granel, las estibas cuentan con elementos de contención?			X		Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587	
ALMACENAJE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS								
38	¿Se encuentran separados los productos incompatibles?			X		Cap. 17 Art.145 Dec.	Art. 9 h) Ley 19587	
39	¿Se identifican los productos riesgosos almacenados?		X			Cap. 17 Art.145 Dec.351/79	Art. 9 h) y Art.8 d) Ley 19587	
40	¿Se proveen elementos de protección adecuados al personal?		X			Cap. 17 Art.145 Dec.351/79	Art. 8 c) Ley 19587	
41	¿Existen duchas de emergencia y/o lava ojos en los sectores con productos peligrosos?		X			Cap. 5 Art. 42 Dec.351/79	Art. 8 b) y 9 i) Ley	
42	¿En atmósferas inflamables la instalación eléctrica es antiexplosiva?			X		Cap.18 Art. 165,166 y167, Dec. 351/79		
43	¿Existe un sistema para control de derrames de productos peligrosos?		X			Cap. 17 Art.145 y 148-Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587	
SUSTANCIAS PELIGROSAS								
44	¿Su fabricación y/o manipuleo cumplimenta la legislación vigente?		X			Cap. 17 Art. 145 y 147a150 Dec.51/79	Art. 8 d) Ley 19587	
45	¿Todas las sustancias que se utilizan poseen sus respectivas hojas de seguridad?		X			Cap. 17 Art. 145 y 147a150 Dec.351/79	Art. 8 d) Ley 19587	
46	¿Las instalaciones y equipos se encuentran protegidos contra el efecto corrosivo de las sustancias empleadas?			X		Cap. 17 Art.148 Dec.351/79	Art. 8 b) y d) Ley 19587	
47	¿Se fabrican, depositan o manipulan sustancias explosivas, teniendo en cuenta lo reglamentado por Fabricaciones Militares?			X		Cap. 17 Art 146 Dec.351/79	Art. 8 a), b), c) y d) Ley 19587	
48	¿Existen dispositivos de alarma acústico y visuales donde se manipulen sustancias infectantes y/o contaminantes?		X			Cap. 17 Art. 149 Dec.351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley	
49	¿Se ha señalado y resguardado la zona o los elementos afectados ante casos de derrame de sustancias corrosivas?		X			Cap. 17 Art. 148 Dec.351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley	
50	¿Se ha evitado la acumulación de desechos orgánicos en estado de putrefacción, e implementado la desinfección correspondiente?			X		Cap. 17 Art. 150 Dec.351/79	Art. 9 e) Ley 19587	
51	¿Se confeccionó un plan de seguridad para casos de emergencia, y se colocó en lugar visible?		X			Cap. 17 Art. 145 Dec.351/79	Art. 9 j) y k) Ley 19587	
RIESGO ELÉCTRICO								
52	¿Están todos los cableados eléctricos adecuadamente contenidos?		X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587	

53	¿Los conectores eléctricos se encuentran en buen estado?		X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
54	¿Las instalaciones y equipos eléctricos cumplen con la legislación?		X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
55	¿Las tareas de mantenimiento son efectuadas por personal capacitado y autorizado por la empresa?		X			Cap. 14 Art. 98 Dec.351/79	Art. 8 d) Ley 19587
56	¿Se efectúa y registra los resultados del mantenimiento de las instalaciones, en base a programas confeccionados de acuerdo a normas de seguridad?		X			Cap. 14 Art. 98 Dec.351/79	Art. 9 d) Ley 19587
57	¿Los proyectos de instalaciones y equipos eléctricos de más de 1000 voltios cumplimentan con lo establecido en la legislación vigente y están aprobados por el responsable de Higiene y Seguridad en el rubro de su competencia?			X		Cap. 14 Art. 97 Dec.351/79	Art. 9 d) Ley 19587
58	¿Se adoptan las medidas de seguridad en locales donde se manipule sustancias corrosivas, inflamables y/o explosivas ó de alto riesgo y en locales húmedos?		X			Cap. 14 Art. 99 Dec.351/79	Art. 9 d) Ley 19587
59	¿Se han adoptado las medidas para la protección contra riesgos de contactos directos e indirectos?		X			Cap. 14 Art. 100 Dec.351/79 pto .3.2. Anexo VI	Art 8 b) Ley 19587
60	¿Se han adoptado medidas para eliminar la electricidad estática en todas las operaciones que pueda producirse?			X		Cap. 14 Art. 101 Dec.351/79 y pto 3.6 Anexo VI	Art 8 b) Ley 19587
61	¿Posee instalación para prevenir sobretensiones producidas por descargas atmosféricas (pararrayos)?		X			Cap. 14 Art. 102 Dec.351/79	Art 8 b) Ley 19587
62	¿Poseen las instalaciones tomas a tierra independientes de la instalada para descargas atmosféricas?		X			Cap. 14 Art. 102 y Anexo VI, pto. 3.3.1 Dec. 351/79	Art 8 b) Ley 19587
63	¿Las puestas a tierra se verifican periódicamente mediante mediciones?		X			Anexo VI pto. 3,1, Dec. 351/79	Art 8 b) Ley 19587
<b>APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN</b>							
64	¿Se realizan los controles e inspecciones periódicas establecidas en calderas y todo otro aparato sometido a presión?		X			Cap. 16 Art 140 Dec.351/79	Art. 9 b) Ley 19587
65	¿Se han fijado las instrucciones detalladas con esquemas de la instalación, y los procedimientos operativos?		X			Cap. 16 Art 138 Dec.351/79	Art. 9 j) Ley 19587
66	¿Se protegen los hornos, calderas, etc., para evitar la acción del calor?		X			Cap. 16 Art 139 Dec.351/79	Art. 8 b) Ley 19587
67	¿Están los cilindros que contengan gases sometidos a presión adecuadamente almacenados?			X		Cap. 16 Art. 142 Dec.351/79	Art. 9 b) Ley 19587
68	¿Los restantes aparatos sometidos a presión, cuentan con dispositivos de protección y seguridad?			X		Cap. 16 Art. 141 y Art.143	Art. 9 b) Ley 19587
69	¿Cuenta el operador con la capacitación y/o habilitación pertinente?		X			Cap. 16 Art. 138 Dec.351/79	Art. 9 k) Ley 19587
70	¿Están aislados y convenientemente ventilados los aparatos capaces de producir frío, con posibilidad de desprendimiento de contaminantes?			X		Cap. 16 Art. 144 Dec.351/79	Art. 8 b) Ley 19587
<b>EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)</b>							
71	¿Se provee a todos los trabajadores, de los elementos de protección personal adecuados, acorde a los riesgos a los que se hallan expuestos?		X			Cap.19 Art. 188 a 190 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
72	¿Existen señalizaciones visibles en los puestos y/o lugares de trabajo sobre la obligatoriedad del uso de los elementos de protección personal?		X			Cap. 12 Art 84 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
73	¿Se verifica la existencia de registros de entrega de los E.P.P.?	X					Art. 28 inc. h) Dto. 170/96
74	¿Se realizó un estudio por puesto de trabajo o sector donde se detallan los E.P.P. necesarios?		X			Cap. 19, Art. 188, Dec. 351/79	
<b>ILUMINACIÓN Y COLOR</b>							
75	¿Se cumple con los requisitos de iluminación establecidos en la legislación vigente?		X			Cap. 12 Art. 71 Dec.351/79	Art. 8 a) Ley 19587
76	¿Se ha instalado un sistema de iluminación de emergencia, en casos necesarios, acorde a los requerimientos de la legislación vigente?		X			Cap. 12 Art. 76 Dec.351/79	
77	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 12 Art. 73 a 75	Dec. 351/79 y Art. 10 Dec. 1338/96

78	¿Los niveles existentes cumplen con la legislación vigente?		X		Cap. 12 Art. 73 a 75	Art. 8 a) Ley 19587
79	¿Existe marcación visible de pasillos, circulaciones de tránsito y lugares de cruce donde circulen cargas suspendidas y otros?		X		Cap. 12 Art. 79 Dec.	Art. 9 j) Ley 19587
80	¿Se encuentran señalizados los caminos de evacuación en caso de peligro e indicadas las salidas normales y de emergencia?		X		Cap. 12 Art. 80 y Cap.18 Art. 172 inc. 2 Dec.	Art. 9 j) Ley 19587
81	¿Se encuentran identificadas las cañerías?		X		Cap. 12 Art. 82 Dec.351/79	
<b>CONDICIONES HIGROTÉRMICAS</b>						
82	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 Anexo III Res.295/03 y Art. 10 Dec.1338/96	Art. 8 inc. a) Ley 19587
83	¿El personal sometido a estrés por frío, está protegido adecuadamente?			X	Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
84	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés por frío?			X	Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
85	¿El personal sometido a estrés térmico y tensión térmica, está protegido adecuadamente?		X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
86	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés térmico tensión térmica?		X		Cap. 8 Art. 60 inc. 4 Dec. 351/79	Art. 8 inc. a) Ley 19587
<b>RADIACIONES IONIZANTES</b>						
87	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones ionizantes (Ej. Rayos X en radiografías), los trabajadores y las fuentes cuentan con la autorización del organismo competente?			X	Cap. 10 Art. 62, Dec.351/79	
88	¿Se encuentran habilitados los operadores y los equipos generadores de radiaciones ionizantes ante el organismo competente?			X	Cap. 10 Art. 62 Dec.351/79	
89	¿Se lleva el control y registro de las dosis individuales?			X	Art. 10 - Dto. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
90	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
<b>LÁSERES</b>						
91	¿Se han aplicado las medidas de control a la clase de riesgo?			X	Anexo II, Res. 295/03	
92	¿Las medidas aplicadas cumplen con lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
<b>RADIACIONES NO IONIZANTES</b>						
93	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones no ionizantes (Ej. Soldadura), que puedan generar daños a los trabajadores, están éstos protegidos?			X	Cap. 10 Art. 63 Dec. 351/79	Art. 8 inc. d) Ley 19587
94	¿Se cumple con la normativa vigente para campos magnéticos estáticos?			X	Anexo II, Res. 295/03	
95	¿Se registran las mediciones de radiofrecuencia y/o microondas en los lugares de trabajo?			X	Cap. 9 Art. 63 Dec. 351/79, Art. 10-	Art. 10 - Dec. 1338/96 y Anexo
96	¿Se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
97	¿En caso de existir radiación infrarroja, se registran las mediciones de la misma?			X	Art.10-Dec. 338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
98	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
99	¿En caso de existir radiación ultravioleta, se registran las mediciones de la misma?		X		Art. 10 - Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
100	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?		X		Anexo II, Res. 295/03	

PROVISIÓN DE AGUA						
101	¿Existe provisión de agua potable para el consumo e higiene de los trabajadores?	X				Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79 Art. 8 a) Ley 19587
102	¿Se registran los análisis bacteriológicos y físico-químicos del agua de consumo humano con la frecuencia requerida?		X			Cap. 6 Art. 57y 58, Dec. 351/79 y Res. MTSS 523/95 Art. 8 a) Ley 19587
103	¿Se ha evitado el consumo humano del agua para uso industrial?	X				Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79 Art. 8 a) Ley 19587
DESAGÜES INDUSTRIALES						
104	¿Se recogen y canalizan por conductos, impidiendo su libre escurrimiento?	X				Cap. 7 Art. 59 Dec.351/79
105	¿Se ha evitado el contacto de líquidos que puedan reaccionar originando desprendimiento de gases tóxicos ó contaminantes?	X				Cap. 7 Art. 59 Dec.351/79
106	¿Son evacuados los efluentes a plantas de tratamiento?			X		Cap. 7 Art. 59 Dec.351/79
107	¿Se limpia periódicamente la planta de tratamiento, con las precauciones necesarias de protección para el personal que			X		Cap. 7 Art. 59 Dec.351/79
BAÑOS, VESTUARIOS Y COMEDORES						
108	¿Existen baños aptos higiénicamente?		X			Cap. 5 Art. 46 a 49 Dec. 351/79
109	¿Existen vestuarios aptos higiénicamente y poseen armarios adecuados e individuales?		X			Cap. 5 Art. 50 y 51 Dec. 351/79
110	¿Existen comedores aptos higiénicamente?		X			Cap. 5 Art. 52 Dec.351/79
111	¿La cocina reúne los requisitos establecidos?			X		Cap. 5 Art. 53 Dec.351/79
112	¿Los establecimientos temporarios cumplen con las exigencias de la legislación vigente?			X		Cap. 5 Art. 56 Dec.351/79
APARATOS PARA IZAR, MONTACARGAS Y ASCENSORES						
113	¿Se encuentra identificada la carga máxima en dichos equipos?		X			Cap. 15 Art. 114 y 122 Dec. 351/79
114	Poseen parada de máximo nivel de sobrecarga en el sistema de fuerza motriz?		X			Cap. 15 Art. 117 Dec.351/79
115	¿Se halla la alimentación eléctrica del equipo en buenas condiciones?		X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79 Art. 9 b) Ley 19587
116	¿Tienen los ganchos de izar traba de seguridad?		X			Cap. 15 Art 126 Dec.351/79 Art. 9 b) Ley 19587
117	¿Los elementos auxiliares de elevación se encuentran en buen estado (cadenas, perchas, eslingas, fajas etc.)?	X				Cap. 15 Art. 122, 123,124y125, Dec. 351/79
118	¿Se registra el mantenimiento preventivo de estos equipos?		X			Cap. 15 Art. 116 Dec.351/79,Art. 10 Dec.1338/96 Art. 9 b) Ley 19587
119	¿Reciben los operadores instrucción respecto a la operación y uso correcto del equipo de izar?	X				Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79 Art. 9 k) Ley 19587
120	¿Los ascensores y montacargas cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad en lo relativo a la construcción,		X			Cap. 15 Art. 137 Dec.351/79
121	¿Los aparatos para izar, aparejos, puentes grúa, transportadores cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad?		X			Cap. 15 Art. 114 a 132 Dec. 351/79
CAPACITACIÓN						
122	¿Se capacita a los trabajadores acerca de los riesgos específicos a los que se encuentren expuestos en su puesto de trabajo?	X				Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79 Art. 9 k) Ley 19587
123	¿Existen programas de capacitación con planificación en forma anual?	X				Cap. 21 Art. 211 Dec. 19587 Art. 9 k) Ley 19587
124	¿Se entrega por escrito al personal las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo?		X			Cap. 21 Art. 213 Dec.351/79,Art. Dec.1338/96 Art. 9 k) Ley 19587
PRIMEROS AUXILIOS						
125	¿Existen botiquines de primeros auxilios acorde a los riesgos existentes?	X				Art. 9 i) Ley 19587

VEHÍCULOS						
126	¿Cuentan los vehículos con los elementos de seguridad?	X				Cap. 15 Art. 134 Dec.351/79
127	¿Se ha evitado la utilización de vehículos con motor a explosión en lugares con peligro de incendio o explosión, ó bien aquellos			X		Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79
128	¿Disponen de asientos que neutralicen las vibraciones, tengan respaldo y apoya pies?	X				Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79
129	¿Son adecuadas las cabinas de protección para las inclemencias del tiempo?	X				Art. 8 b) Ley 19587
130	¿Son adecuadas las cabinas para proteger del riesgo de vuelco?	X				Cap. 15, Art. 103 Dec.351/79 Art. 8 b) Ley 19587
131	¿Están protegidas para los riesgos de desplazamiento de cargas?		X			Cap. 15 Art. 134 Dec.351/79
132	¿Poseen los operadores capacitación respecto a los riesgos inherentes al vehículo que conducen?		X			Cap. 21 Art. 208 y 209, Dec. 351/79 Art. 9 k) Ley 19587
133	¿Están los vehículos equipados con luces, frenos, dispositivos de aviso acústico- luminosos, espejos, cinturón de seguridad, bocina	X				Cap.15 Art.134 Dec.351/79
134	¿Se cumplen las condiciones que deben reunir los ferrocarriles para el transporte interno?			X		Cap.15, Art.136, Dec.351/79
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL						
135	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 9 Art. 61 incs. 2 y 3, Dec. 351/79, Anexo IV Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96
136	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 9 Art. 61 Dec.351/79 Art. 9 c) Ley 19587
RUIDOS						
137	¿Se registran las mediciones de nivel sonoro continuo equivalente en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 13 Art. 85 y 86 Dec.351/79 Anexo V Res. 295/03 Art.10 Dec. 1338/96
138	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 13 Art. 87 Dec.351/79 Anexo V Res.295/03 Art.9 f) Ley 19587
ULTRASONIDOS E INFRASONIDOS						
139	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 93, Dec.351/79 Anexo V Res.295/03 Art. 10 Dec.1338/96
140	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 93, Dec.351/79 Anexo V Res.295/03 Art. 10 Dec.1338/96 Art.9 f) Ley 19587
VIBRACIONES						
141	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 13 Art. 94 Dec351/79 Anexo V Res.295/03 Art. 10 Dec.1338/96

Nro.	EMPRESAS: CONDICIONES A CUMPLIR	SI	NO	N/A*	F/Reg	NORMATIVA VIGENTE
142	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?		X			Cap. 13 Art. 94 Dec351/79 Anexo V Res.295/03 Art. 10 Dec.1338/96 Art.9 f) Ley 19587
UTILIZACIÓN DE GASES						
143	¿Los recipientes con gases se almacenan adecuadamente?			X		Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79
144	¿Los cilindros de gases son transportados en carretillas adecuadas?			X		Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79

145	¿Los cilindros de gases almacenados cuentan con el capuchón protector y tienen la válvula cerrada?			X		Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79	
146	¿Los cilindros de oxígeno y acetileno cuentan con válvulas antirretroceso de llama?		X			Cap. 17, Art. 153, Dec. 351/79	
<b>SOLDADURA</b>							
147	¿Existe captación localizada de humos de soldadura?	X				Cap. 17, Art. 152 y 157, Dec. 351/79	
148	¿Se utilizan pantallas para la proyección de partículas y chispas?		X			Cap. 17, Art. 152 y 156, Dec. 351/79	
149	¿Las mangueras, reguladores, manómetros, sopletes y válvulas antirretornos se encuentran en buen estado?		X			Cap. 17, Art. 153, Dec. 351/79	
<b>ESCALERAS</b>							
150	¿Todas las escaleras cumplen con las condiciones de seguridad?		X			Anexo VII Punto 3 Dec. 351/79	
151	¿Todas las plataformas de trabajo y rampas cumplen con las condiciones de seguridad?		X			Anexo VII Punto 3.11.y 3.12. Dec. 351/79	
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES EN GENERAL</b>							
152	¿Posee programa de mantenimiento preventivo, en base a razones de riesgos y otras situaciones similares, para máquinas e instalaciones, tales como?:		X				Art. 9 b) y d) Ley 19587
153	Instalaciones eléctricas		X			Cap. 14 Art. 98 Dec.351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
154	Aparatos para izar		X			Cap. 15 Art. 116 Dec.351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
155	Cables de equipos para izar		X			Cap. 15 Art. 123 Dec.351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
156	Ascensores y Montacargas		X			Cap. 15 Art. 137 Dec.351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
157	Calderas y recipientes a presión		X			Cap. 16 Art. 140 Dec.351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
158	¿Cumplimenta dicho programa de mantenimiento preventivo?		X				Art. 9 b) y d) Ley 19587
<b>OTRAS RESOLUCIONES LEGALES RELACIONADAS</b>							
159	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 415/02 Registro de Agentes Cancerígenos?		X				
160	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 497/03 Registro de PCBs?		X				
161	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 743/03 Registro de Accidentes Mayores?	X					

## 12. RIESGO DE INCENDIO

### 12.1 Clasificación del riesgo de incendio por sectores

Para el análisis de riesgos, se determinan los sectores de incendio, es decir, aquellos locales o conjunto de locales delimitados por muros y/o entrepisos resistentes al fuego y comunicados directamente con un medio de escape.

Para este establecimiento, se determinan cuatro sectores de incendio:

- **Sectores al aire libre:** aunque son dos sectores físicamente separados por galpón principal, a efectos de la clasificación del riesgo, serán tratados como un único local debido a que presenta las mismas características. Estos sectores se clasifican como **R6 (incombustibles)**: materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros. Dimensiones del sector:  $6,50 \times 53 + 10 \times 53 = 874,5 \text{ m}^2$ .

- **Nave principal:** en este sector predominan los materiales incombustibles, como hierro estructural, moldes de hierro, cordones de acero, hormigón fresco; y solo se observa una pequeña cantidad de material combustible, como ser: la leña con la que se alimenta la caldera (solamente la que se carga en la misma), y la pequeña mesa de trabajo del armador de armaduras. La clasificación de este local es también **R6 (incombustible)**. Dimensiones del sector:  $15,50 \times 18 \text{ metros} = 279 \text{ m}^2$

- **Depósito:** en este local se encuentran elementos como puertas y ventanas de madera en desuso, palets de madera, electrodomésticos (ventiladores, equipos de música, etc.), cubiertas de camioneta usadas, desmoldante, etc. En este local se almacena también el barril de 500 litros del desmoldante (uno o dos barriles). La clasificación de este local es **R4 (combustible)**: materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante aflujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles. Dimensiones del sector:  $5 \times 2,50 \text{ metros} = 12,50 \text{ m}^2$ .

- **Oficina:** en este local se encuentra mayoritariamente archivos en papel y mesas y estantes de madera. La clasificación de este local es **R4 (combustible)**. Dimensiones del Sector:  $7 \times 5,30 \text{ metros} = 36,4 \text{ m}^2$ .

### 12.2 Carga de fuego

La carga de fuego se define como el 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 considera la madera con poder calorífico inferior de  $18,41 \text{ MJ}/\text{kg}$ . ( $4400 \text{ Cal}/\text{kg}$ ).

En el cálculo de la carga de fuego se incluyen **todos los materiales combustibles presentes** del sector considerado, aun los incorporados al edificio mismo (pisos, cielorrasos, revestimientos, puertas, etc.)

Para este caso, se determinó la Carga de Fuego utilizando las tablas de “*Búsqueda y validación de Parámetros de la Carga de Fuego en Establecimientos Industriales*” del Instituto de Estudios de la Seguridad (IDES). Para el caso de los sectores al aire libre, así como para la nave principal y la oficina, se utilizó la tabla *Densidad de carga de fuego media de actividades industriales* que da la carga de fuego en  $\text{Mcal}/\text{m}^2$ , para el depósito en cambio, se utilizó la tabla *Poder Calorífico de Materiales y Productos Químicos*.

De la tabla *Densidad de carga de fuego media de actividades industriales*:

Sector	Superficie del Sector (m <sup>2</sup> )	Carga de Fuego (Mcal/m <sup>2</sup> )	Carga de Fuego (Kg/m <sup>2</sup> )
Sectores al aire libre	874,50	24	5,45
Nave principal	279	24	5,45
Oficina	36,4	192	43,64

De la tabla *Poder Calórico de Materiales y Productos Químicos*:

Deposito					
Elemento	Material	Cantidad	Peso (Kg)	Poder Calórico Especifico (Mcal/Kg)	Poder Calórico Total (Mcal)
Cubiertas de camioneta	Caucho	8 cubiertas	80	10	800
Puertas de madera	Madera	2	100	4	400
Ventanas de madera	Madera	2	100	4	400
Palets de madera	Madera	6	162	4	648
Desmoldante *	Aceite Mineral	200 lts	186	10	1860
<b>Total</b>					<b>4108</b>

\* Se considera un peso específico = 930 kg/m<sup>3</sup>

Peso teórico en madera:

$$P_m = \frac{\text{Poder Calórico Total (Mcal)}}{\text{Poder Calórico de la Madera (Mcal/Kg)}} = \frac{4108 \text{ Mcal}}{4,4 \text{ Mcal/Kg}} = 933,64 \text{ Kg}$$

Carga de fuego:

$$q_f = \frac{P_m \text{ (Kg)}}{\text{Superficie Total (m}^2\text{)}} = \frac{933,64 \text{ Kg}}{12,5 \text{ m}^2} = 74,69 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

### 12.3 Resistencia al fuego exigible

La resistencia al fuego contempla la determinación del tiempo durante el cual los materiales y elementos constructivos conservan las cualidades funcionales que tiene asignadas en el edificio mismo.

Las clases de resistencia al fuego, normalizadas, se designan con la letra F seguida de un número que indica el tiempo en minutos durante el cual, en el ensayo de incendio, el material o elemento constructivo conserva sus cualidades funcionales.

La resistencia al fuego exigible viene dada en función del riesgo y de la carga de fuego del sector de incendio considerado.

Los valores a utilizar están establecidos en el Anexo VII del Decreto 351/79, a saber:

- Cuadro 2.2.1: Aplicable a locales ventilados naturalmente.
- Cuadro 2.2.2: Aplicable a locales ventilados mecánicamente.

CUADRO: 2.2.1 – Aplicable a Locales Ventilados Naturalmente					
CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	1	2	3	4	5
hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	F 60	F 30	F 30	--
desde 16 hasta 30 kg/m <sup>2</sup>	--	F 90	F 60	F 30	F 30
desde 31 hasta 60 kg/m <sup>2</sup>	--	F 120	F 90	F 60	F 30
desde 61 hasta 100 kg/m <sup>2</sup>	--	F 180	F 120	F 90	F 60
más de 100 kg/m <sup>2</sup>	--	F 180	F 180	F 120	F 90

CUADRO: 2.2.2 – Aplicable a Locales Ventilados Mecánicamente					
CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	1	2	3	4	5
hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F 60	F 60	F 30
desde 16 hasta 30 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F 90	F 60	F 60
desde 31 hasta 60 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F 120	F 90	F 60
desde 61 hasta 100 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F 180	F 120	F 90
más de 100 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	NP	F 180	F 120

**Sectores al aire libre:** No Aplica (al aire libre y riesgo R6)

**Nave Principal:** No Aplica (riesgo R6)

**Oficinas:** ( $q_f = 43,64 \frac{Kg}{m^2}$  y riesgo R4)

⇒ Resistencia al fuego exigible: F90

**Depósito:** ( $q_f = 74,69 \frac{Kg}{m^2}$  y riesgo R4)

⇒ Resistencia al fuego exigible: F120

## 12.4 Diseño del edificio

### 12.4.1 Factor de ocupación

Factor de ocupación: Número de ocupantes por superficie de piso, es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie del piso. En la proporción de una persona por cada equis (X) metros cuadrados. El valor de (X) se establece en el siguiente cuadro:

USO	X en m <sup>2</sup>
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile	1
b) Edificios educacionales, templos	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas de patinaje, refugios nocturnos de caridad	5

e) Edificio de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales, el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. Subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30
En subsuelos, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.	

Para este establecimiento, el factor de ocupación resulta:

**Sectores al aire libre:**

**Anterior:** (344,5 m<sup>2</sup> de superficie): X m<sup>2</sup> = 3

$$\Rightarrow N = \frac{344,5 \text{ m}^2}{3 \frac{\text{m}^2}{\text{personas}}} = 114 \text{ personas}$$

**Posterior:** (530 m<sup>2</sup> de superficie): X m<sup>2</sup> = 3

$$\Rightarrow N = \frac{530 \text{ m}^2}{3 \frac{\text{m}^2}{\text{personas}}} = 176 \text{ personas}$$

**Nave principal:** (279 m<sup>2</sup> de superficie): X m<sup>2</sup> = 16

$$\Rightarrow N = \frac{279 \text{ m}^2}{16 \frac{\text{m}^2}{\text{personas}}} = 17 \text{ personas}$$

**Oficinas:** (36,4 m<sup>2</sup> de superficie): X m<sup>2</sup> = 8

$$\Rightarrow N = \frac{36,4 \text{ m}^2}{8 \frac{\text{m}^2}{\text{personas}}} = 4 \text{ personas}$$

**Deposito:** (12,5 m<sup>2</sup> de superficie): X m<sup>2</sup> = 30

$$\Rightarrow N = \frac{12,5 \text{ m}^2}{30 \frac{\text{m}^2}{\text{personas}}} = 1 \text{ persona}$$

**12.4.2 Numero n de anchos de salida**

El número n de anchos de salida se determina con la fórmula:  $n = N/100$

**Sectores al aire libre:**

**Anterior:** N= 114 personas

$$\Rightarrow n = \frac{114}{100} = 1,14 \text{ u. a. s.} \Rightarrow \text{se adopta } n = 2 \text{ u. a. s.}$$

**Posterior:** N= 176 personas

$$\Rightarrow n = \frac{176}{100} = 1,76 \text{ u. a. s.} \Rightarrow \text{se adopta } n = 2 \text{ u. a. s.}$$

**Nave principal:** N= 17 personas

$$\Rightarrow n = \frac{17}{100} = 0,17 \text{ u. a. s.} \Rightarrow \text{se adopta } n = 1 \text{ u. a. s.}$$

**Oficina:** N= 8 personas

$$\Rightarrow n = \frac{8}{100} = 0,08 \text{ u. a. s.} \Rightarrow \text{se adopta } n = 1 \text{ u. a. s.}$$

**Deposito:** N= 1 persona

$$\Rightarrow n = \frac{1}{100} = 0,01 \text{ u. a. s.} \Rightarrow \text{se adopta } n = 1 \text{ u. a. s.}$$

El ancho total mínimo se expresa en unidades de ancho de salida que tendrán 0,55 m cada una, para las dos primeras y 0,45 m para las siguientes, para edificios nuevos.

#### 12.4.3 Numero de medios de escape

El número de medios de escape se determinó con el siguiente criterio (según 3.1.3 del Anexo VII – Dec. 371):

- Cuando por cálculo corresponda no más de tres unidades de ancho de salida, bastará con un medio de salida o escalera de escape.
- Cuando por cálculo corresponda cuatro o más unidades de ancho de salida, el número de medios de escape y de escaleras independientes se obtendrá por la expresión:

$$NE = \frac{n}{4} + 1$$

Las fracciones iguales o mayores a 0,5 se redondearán a la unidad siguiente.

Para este establecimiento, el número de medios de escape resulta:

**Sectores al aire libre:**

**Anterior:** n = 2 u.a.s.

*⇒ debe emplearse un medio de escape de 1,10 m de ancho cada uno*

**Posterior:** n = 2 u.a.s.

*⇒ debe emplearse un medio de escape de 1,10 m de ancho cada uno*

**Nave principal:** n = 1 u.a.s.

*⇒ debe emplearse un medio de escape de 0,55 m de ancho cada uno*

**Oficina:** n = 1 u.a.s.

*⇒ debe emplearse un medio de escape de 0,55 m de ancho cada uno*

**Deposito:** n = 1 u.a.s.

*⇒ debe emplearse un medio de escape de 0,55 m de ancho cada uno*

**12.5 Condiciones de incendio**

Las condiciones de incendio se clasifican en 3 tipos: de situación (S); de construcción (C) y de extinción (E). Dentro de cada tipo deben distinguirse las condiciones generales, a cumplir por todos los establecimientos, y las específicas que deben ser cumplidas cuando así lo indica el Cuadro de Protección contra Incendio que sigue más abajo, de acuerdo al tipo de ocupación y a la clasificación del riesgo. Estas condiciones se detallan en los puntos 5 a 7 inclusive del Anexo VII.

10/5/2015

F. 4.12.12 CUADRO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO- (CEDOM)

USOS	RIESGO	CONDICIONES																						
		SITUACION			CONSTRUCCION								EXTINCION											
		S1	S3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	
VIVIENDA RESIDENCIA COLECTIVA	3																							
COMERCIO	BANCO-HOTEL (CUALQUIER DENOMINACION)	3																						
	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	3																						
	LOCALES COMERCIALES	2																						
		3																						
		4																						
	GALERIA COMERCIAL	3																						
SANIDAD Y SALUBRIDAD	4																							
INDUSTRIA	2																							
	3																							
	4																							
DEPOSITO DE GARRAFAS	1																							
DEPOSITOS	2																							
	3																							
	4																							
EDUCACION	4																							
ESPECTACULOS Y DIVERSIONES	CINE, TEATRO, CINE-TEATRO (+200 LOCALID)	3																						
	TELEVISION	3																						
	ESTADIO	4																						
	OTROS RUBROS	4																						
ACTIVIDADES RELIGIOSAS	4																							
ACTIVIDADES CULTURALES	4																							
AUTOMOTORES	ESTACION DE SERVICIO-GARAJE	3																						
	INDUSTRIA-TALLER MECANICO-PINTURA	3																						
	COMERCIO-DEPOSITO	4																						
	GUARDA MECANIZADA	3																						
AIRE LIBRE (EXCLUSIVO PLAYAS DE ESTACIONAMIENTO)	DEPOSITOS	2																						
	E INDUSTRIAS	3																						
		4																						
NOTA: RIESGOS 1 Y 2 VER CAPITULO 7.10 Y 4.12.3 RESPECTIVAMENTE																								
☒ GARAJE: NO CUMPLE LA CONDICION C-8 CUANDO NO TIENE EXPENDIO DE COMBUSTIBLE																								

**12.5.1 Condiciones generales**

Las condiciones generales a cumplimentar por este establecimiento, según Dec 351/79-Anexo II, son:

**Condiciones generales de situación.**

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

**Condiciones generales de construcción:**

a) Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de "Resistencia al Fuego", (F), que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica.

- b) Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio, deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre será automático. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas.
- c) En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F 60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.
- d) A una distancia inferior a 5,00 m. de la Línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio.
- e) Se asegurará mediante línea y/o equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica en caso de un siniestro.

#### **Condiciones generales de extinción.**

- a) Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m<sup>2</sup> de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.
- b) La autoridad competente podrá exigir, cuando a su juicio la naturaleza del riesgo lo justifique, una mayor cantidad de matafuegos, así como también la ejecución de instalaciones fijas automáticas de extinción.
- c) Toda pileta de natación o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel del predio, de capacidad no menor a 20 m<sup>3</sup>, deberá equiparse con una cañería de 76 mm. de diámetro, que permita tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm de diámetro.

#### **12.5.2 Condiciones específicas**

Según el cuadro de protección contra incendios, los sectores del depósito y oficinas (ambos de riesgo R4), deben cumplir con las condiciones específicas: S2, C1, C4 y E4.

##### **Condición S2:**

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.

##### **Condición C1:**

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.

##### **Condición C4:**

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

##### **Condición E4:**

No aplica.

#### **12.6 Matafuegos**

Dentro de las condiciones generales de extinción, en el punto a), es obligatorio contar con dotaciones de extintores, para ello analizamos la cantidad de matafuegos necesaria: corresponde guiarse por el artículo

176 - Capítulo 18: "Artículo 176 - La cantidad de matafuegos necesarios en los lugares de trabajo, se determinarán según las características y áreas de los mismos, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

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

**Clase A:** Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser madera, papel, telas, gomas, plásticos y otros.

**Clase B:** Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.

**Clase C:** Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.

**Clase D:** Fuegos sobre metales combustibles, como el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.

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

En todos los casos deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 m<sup>2</sup> de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 m, para fuegos de Clase A y 15 m para Fuegos de Clase B.

El Potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de Clase A, responderá a lo especificado en el Anexo VII e idéntico criterio se seguirá para fuegos de Clase B, exceptuando los que presenten una superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.

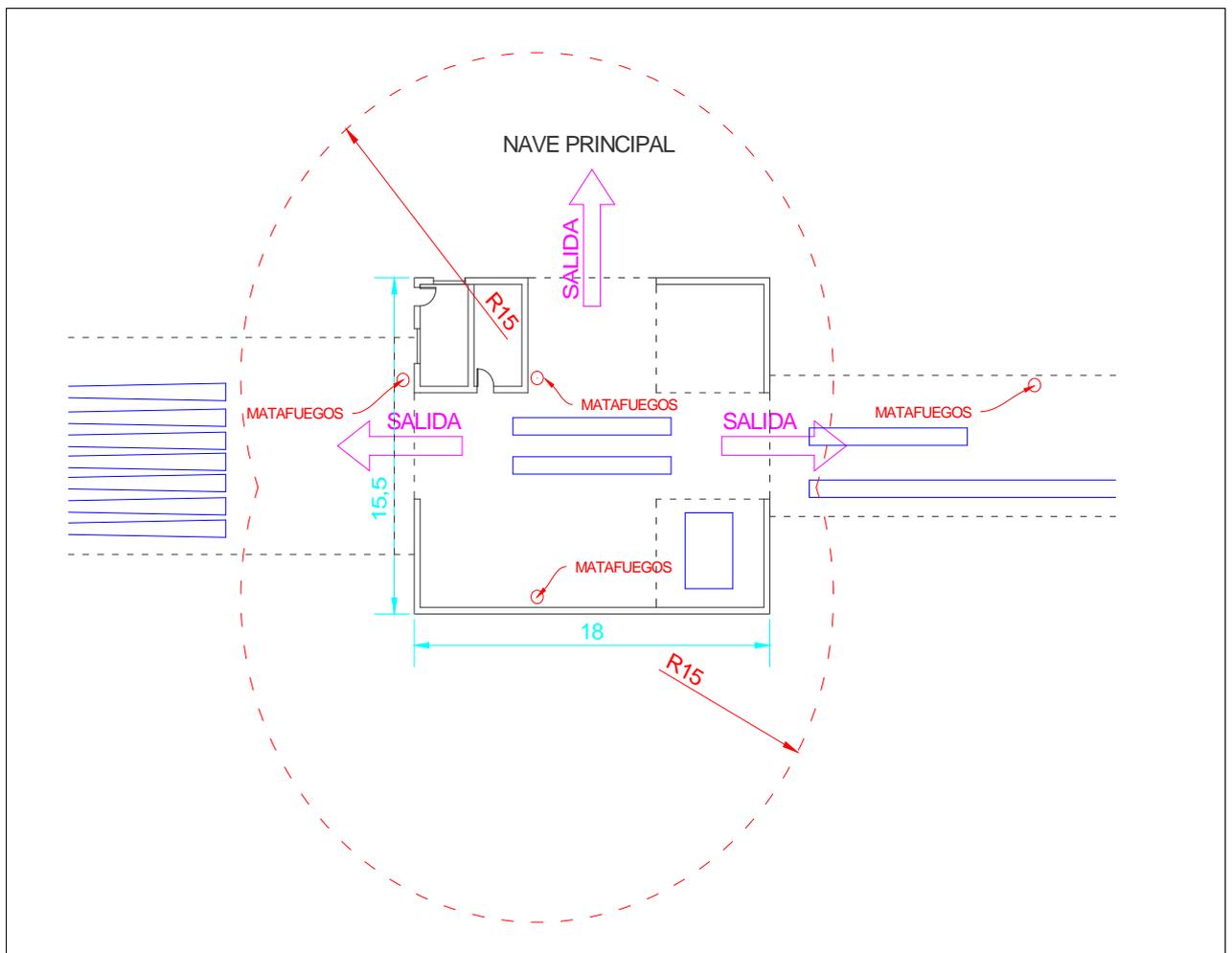
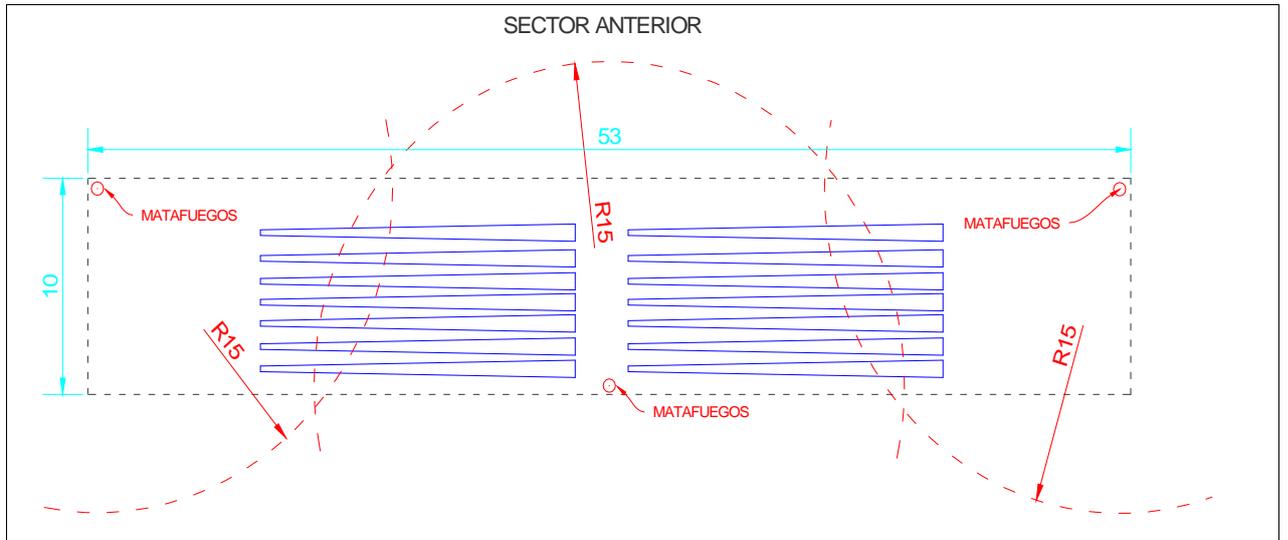
En todos los casos deberá instalarse como mínimo un, matafuego cada 200 m<sup>2</sup> de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta un matafuego será de 20 metros para fuegos Clase A y 15 metros para Clase B.

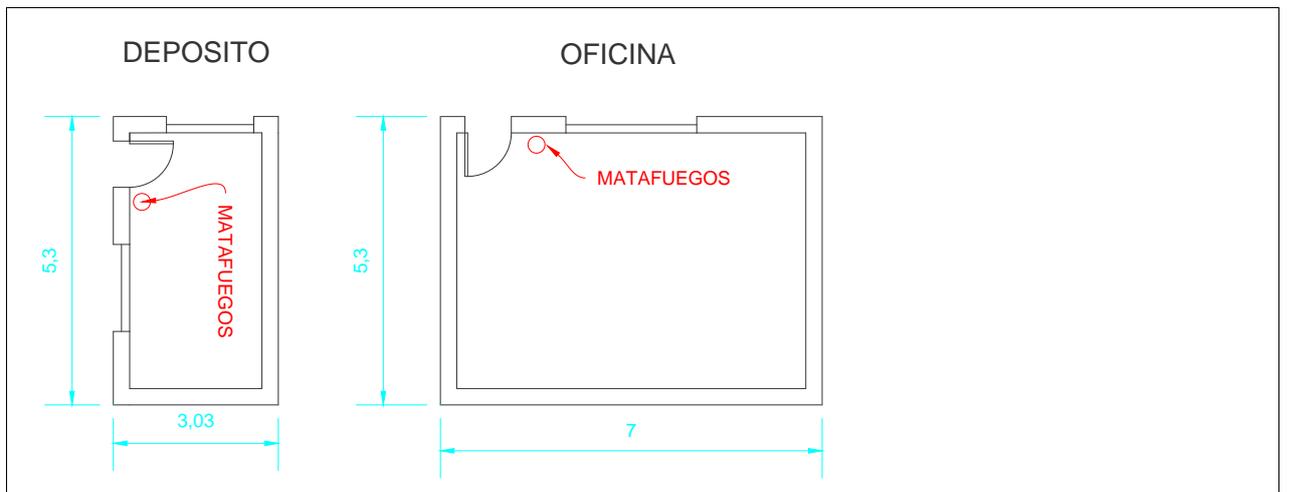
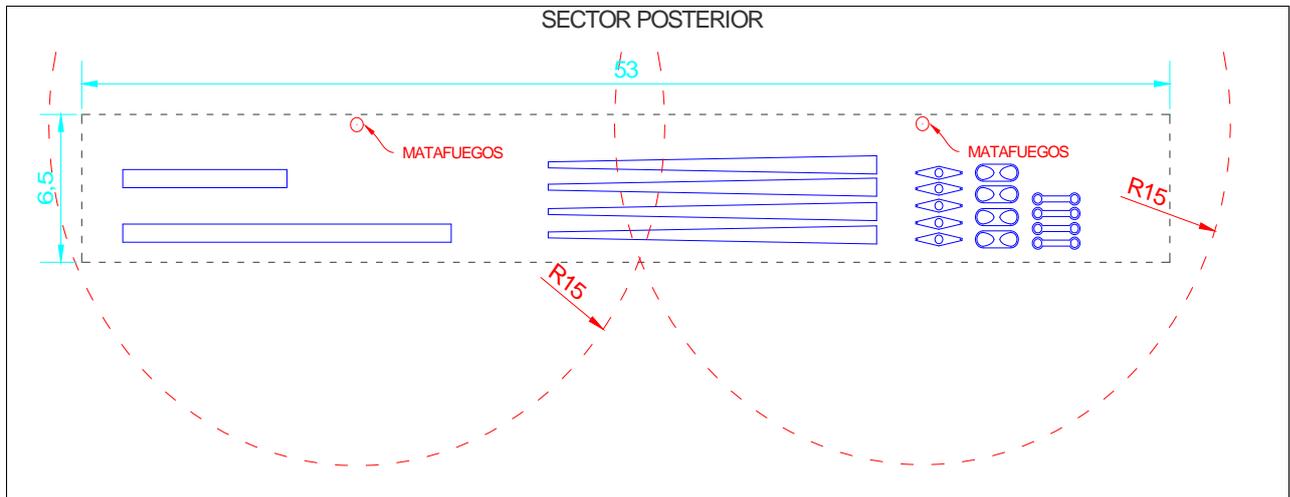
De acuerdo a lo anterior, en nuestro caso particular tenemos:

Sector	Área de riesgo (m <sup>2</sup> )	Cantidad mínima de matafuegos	Tipo
Anterior	344,5	2	ABC
Posterior	530	3	ABC
Nave principal	279	2	ABC
Deposito	12,5	1	ABC
Oficina	36,4	1	ABC

### 12.6.1 Ubicación de los matafuegos

Atendiendo a la cantidad de matafuegos por sector del cuadro anterior, se ubicaron los mismos de manera de que la distancia que deba recorrerse para alcanzar uno de ellos desde cualquier punto del sector que se protege, sea menor a 15 m.





**12.6.2 Determinación del potencial extintor**

Dado que para algunos de los sectores no se hizo una discriminación entre los fuegos de clase A y fuegos de clase B, el potencial extintor para cada clase se determinó considerando que la carga de fuego total del sector se debe a fuego de ese tipo.

**Decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.1.** El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 1.

**Tabla 1**

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

**Decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.2.** El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la Tabla 2, exceptuando fuegos de líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m<sup>2</sup>.

Tabla 2

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	6B	4B	--	--
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	8B	6B	--	--
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	10B	8B	--	--
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	--	20B	10B	--	--
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

Con estas consideraciones, y teniendo en cuenta el punto a) de las "Condiciones Generales de Extinción" que establece que: *todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC*, los matafuegos seleccionados, con el potencial extintor correspondiente, se resumen en la siguiente tabla:

Sector	Área de riesgo (m <sup>2</sup> )	Cantidad mínima de matafuegos	Tipo	Carga de fuego (Kg/m <sup>2</sup> )	Tipo de riesgo	Potencial extintor
Anterior	344,5	2	ABC	5,45	R6	1A – 5BC
Posterior	530	3	ABC	5,45	R6	1A – 5BC
Nave principal	279	2	ABC	5,45	R6	1A – 5BC
Deposito	12,5	1	ABC	74,69	R4	4A – 5BC
Oficina	36,4	1	ABC	43,64	R4	4A – 5BC

### 12.6.3 Matafuegos seleccionados

Sector	Necesario	Seleccionado				Cantidad	Catálogo de producto
		Marca	capacidad	Agente extintor (*)	Potencial extintor		
Anterior	1A – 5BC	Georgia	2,5 Kg	Polvo Químico ABC 90	4A – 40BC	2	Anexo II
Posterior	1A – 5BC	Georgia	2,5 Kg	Polvo Químico ABC 90	4A – 40BC	3	Anexo II
Nave Principal	1A – 5BC	Georgia	2,5 Kg	Polvo Químico ABC 90	4A – 40BC	2	Anexo II
Deposito	4A – 5BC	Georgia	2,5 Kg	Polvo Químico ABC 90	4A – 40BC	1	Anexo II
Oficina	4A – 5BC	Georgia	2,5 Kg	Polvo Químico ABC 90	4A – 40BC	1	Anexo II

\* Para el agente extintor seleccionado, se comercializa matafuegos con un potencial extintor a partir de 4A – 40BC (2,5 Kg). Existen en el mercado matafuegos de potencial extintor 1A – 5BC, pero estos utilizan Halotron I como agente extintor, que además de muy costoso, es más adecuado para equipos eléctricos delicados, computadoras, vehículos, etc.

**13. RIESGO DEBIDOS AL TRABAJO CON CEMENTO**

El cemento contiene cal, silicatos, aluminio, hierro, magnesio y otros aditivos que son corrosivos para el tejido humano. Un contacto prolongado con el mismo puede ocasionar quemaduras o úlceras en la piel que tardan meses en sanar y pudieran requerir hospitalización. Las quemaduras de cemento también pueden producir piel muerta o ampollada, endurecimiento y decoloración de la piel, e incluso cicatrices desfigurantes o discapacidad. Asimismo, el contacto con cemento puede causar un tipo de inflamación llamada dermatitis irritante por contacto (ICD). Los signos y síntomas incluyen sensación de ardor, dolor, picazón, enrojecimiento, hinchazón, ampollas, descamación y otras alteraciones de la piel.

Los estudios sobre riesgos laborales sugieren que de un 5 a un 15 por ciento de los trabajadores que usan cemento desarrollarán una alergia al cromo, con síntomas que irán de una erupción leve a úlceras graves en la piel. La dermatitis alérgica por contacto (ACD) tiene muchos de los mismos síntomas que la ICD, pero es difícil de curar y puede durar años. Una vez que piel se sensibiliza, hasta la exposición a una pequeña cantidad de cemento puede provocar una reacción grave.

Polvo cristalino de sílice

Las limpiezas abrasivas, el fileteado, el corte de mampostería u hormigón, la demolición de hormigón y el barrido en seco de hormigón, roca o arena expone a los trabajadores al polvo cristalino de sílice, lo cual puede dar lugar a una enfermedad pulmonar incapacitante y a menudo fatal, llamada silicosis. Dicha exposición puede irritar la nariz y la garganta, así como ocasionar asfixia y dificultades respiratorias. Incluso los bajos niveles de exposición pueden causar daños que no se manifiesten en años.

**14. RIESGOS DEBIDOS A LA UTILIZACION DE GASOIL**

Ingestión: La ingestión puede generar efectos sistémicos como somnolencia, alucinaciones, trastornos perceptivos, náuseas, vómitos y fiebre.

Inhalación: Trasladar de la persona a un lugar bien ventilado o al aire libre. Dar respiración artificial en casos muy severos. Llamar al médico.

Salpicaduras en ojos: Lavar inmediatamente con abundante agua durante varios minutos.

Contacto con la piel: En contacto dérmico se recomienda remover toda la vestimenta contaminada y lavar la piel con agua y jabón durante varios minutos. Es irritante.

Manipulación: Utilizar guantes de nitrilo y protección facial.

Peligro de incendio: Es combustible cuando se lo expone al calor o llama. Es moderadamente explosivo en forma de vapor si se lo expone a calor o llama.

Medio de extinción: CO2, Polvo Químico seco, Espuma. NO UTILIZAR AGUA.

Derrames: Evitar toda fuente de ignición. Restringir el acceso al área hasta limpiar todo. Absorber con material inerte para su disposición final en sitio ventilado.

**15. MATERIAL SOPORTE PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA INDUSTRIA EN ESTUDIO**

**15.1 Identificación de los Peligros existentes**

PELIGROS	S	N	NA	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	RIESGO	ACCIONES
Resbalones y/o caídas al mismo nivel	X			MEDIA	MEDIA	MODE	3
Caídas de personas desde altura	X			ALTA	MEDIA-BAJA	MODE	3
Caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura	X			MEDIA	MEDIA-BAJA	TOLE	2
Estibas de altura inadecuada.	X			MEDIA	MEDIA- ALTA	MODE	3
Distancia inadecuada hasta el		X					

cielorraso.							
Ancho de pasillos inadecuados entre estibas.	X			BAJA	MEDIA-BAJA	TOLE	2
Almacenamiento inadecuado de sustancias no Compatibles.	X			BAJA	MEDIA	TOLE	2
Peligros asociados con el manejo manual de herramientas o materiales.	X			ALTA	ALTA	IMPOR	4
Peligros asociados con la elevación de herramientas o materiales.	X			MUY ALTA	MEDIA-ALTA	IMPOR	4
Peligros relacionados con vehículos que circulan por la planta.	X			MUY ALTA	MEDIA	IMPOR	4
Peligros relacionados con vehículos que circulan por caminos externos.	X			MUY ALTA	MEDIA	IMPOR	4
Riesgos de incendios y/o explosiones.	X			MUY ALTA	MEDIA-BAJA	MODE	3
Sustancias tóxicas o irritantes que puedan ser inhaladas	X			ALTA	ALTA	IMPOR	4
Sustancias tóxicas o irritantes que puedan entrar en contacto con la piel.	X			MEDIA	ALTA	MODE	3
Sustancias que puedan dañar la visión	X			ALTA	ALTA	IMPOR	4
Sustancias cuya ingestión pueda causar daño.	X			ALTA	ALTA	IMPOR	4
Riesgo eléctrico por tareas específicas.	X			MUY ALTA	ALTA	IMPOR	4
Riesgo eléctrico por instalaciones defectuosas.	X			MUY ALTA	ALTA	IMPOR	4
Riesgo de radiaciones ionizantes.			X				
Riesgo de radiaciones no ionizantes.	X			ALTA	MEDIA-BAJA	MODE	3
Ruidos	X			ALTA	MEDIA	MODE	3
Vibraciones	X			MEDIA	MEDIA	MODE	3
Iluminación deficiente.	X			MEDIA	BAJA	TOLE	2
Riesgos por movimientos repetitivos.	X			ALTA	MEDIA	MODE	3
Riesgos por levantamiento manual de cargas.	X			ALTA	ALTA	IMPOR	4
Riesgos de quemaduras por contacto.	X			MEDIA	MEDIA-ALTA	MODE	3
Riesgos por ambientes térmicamente inadecuados (frío o calor elevados)			X				
Superficies de trabajo resbaladizas o desparejas.	X			MEDIA	ALTA	MODE	3
Zócalos, barandas o protecciones inadecuadas de escaleras	X			MUY ALTA	ALTA	IMPOR	4
Riesgos por tareas de reparaciones, construcción o montaje, no rutinarias.	X			MUY ALTA	ALTA	IMPOR	4
Ejecución de tareas no asignadas.	X			MUY ALTA	ALTA	IMPOR	4
Actividades de contratistas.	X			ALTA	MEDIA	MODE	4
Riesgos en el transporte y distribución de productos con flota propia.	X			MUY ALTA	ALTA	IMPOR	4
Otros:							
Riesgo en utilización de máquinas de izaje (puentes grúa).	X			MUY ALTA	MEDIA	IMPOR	4
Riesgo de mordeduras de víboras.	X			MUY ALTA	MEDIA-BAJA	MODE	3

## 15.2 DEFINICIONES NECESARIAS PARA CONFECCIONAR LA MATRIZ DE RIESGOS

### Probabilidad:

Posibilidad de que los factores de riesgo se materialicen en los daños normalmente esperados de un accidente. Para su determinación se considerará la frecuencia de exposición al riesgo y los factores de riesgo que tienen una relación causal directa con el accidente.

### Niveles de Probabilidad:

Muy Baja	La materialización del riesgo es descartable. Riesgo controlado
Baja:	La materialización del riesgo es muy improbable.
Media-baja:	La materialización del riesgo es de escasa posibilidad.
Media:	La materialización del riesgo puede suceder alguna vez.
Media-alta:	La materialización del riesgo puede suceder varias veces en el ciclo de vida laboral.
Alta:	La materialización del riesgo puede suceder bastantes veces en el ciclo de vida laboral.
Muy alta:	La materialización del riesgo ocurre con mucha frecuencia.

### Consecuencias:

Daño normalmente esperado de la materialización del riesgo.

Niveles de consecuencias:

Baja:	Lesiones sin baja.
Media:	Lesiones con baja sin secuelas o incapacidades menores.
Alta:	Lesiones con baja con secuelas o incapacidades mayores.
Muy alta:	Gran invalidez o muerte.

### Valor del Riesgo:

Es el producto de las consecuencias por la probabilidad, y representa la magnitud del daño que un conjunto de factores de riesgo producirá por unidad de riesgo.

De la combinación entre la probabilidad y las consecuencias, surge el riesgo asociado a la realización de la tarea.

### Matriz de Riesgos

CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD						
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA-ALTA	MEDIA	MEDIA-BAJA	BAJA	MUY BAJA
MUY ALTA	SEVERO	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	MODERADO	MODERADO	TOLERABLE
ALTA	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	MODERADO	MODERADO	TOLERABLE	TOLERABLE
MEDIA	IMPORTANTE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	TOLERABLE	TOLERABLE	TRIVIAL
BAJA	MODERADO	MODERADO	TOLERABLE	TOLERABLE	TOLERABLE	TRIVIAL	TRIVIAL

**Descripción de los Riesgos determinados en la matriz:**

Trivial:	<b>(1)</b> No precisa intervención.
Tolerable:	<b>(2)</b> No es necesario adoptar medidas preventivas, pero pueden recomendarse mejoras que no supongan cargas económicas importantes.
Moderado:	<b>(3)</b> Deben adoptarse medidas correctivas con las inversiones que sean precisas en un plazo determinado, además de tomarse medidas de control.
Importante:	<b>(4)</b> Situación que requiere una corrección urgente.
Severo:	<b>(5)</b> Situación crítica que requiere tomar acción de forma inmediata.

## 16. ANÁLISIS DEL RUIDO (Rodrigo Garrido)

### 16.1 Generalidades

Dadas las características de la fábrica, se realizaron mediciones en el interior de la nave principal, y en el sector de moldeo y acopio en la parte posterior del establecimiento.

Tanto en el interior del galpón principal como en el sector posterior, los mayores niveles de ruido se observan en los momentos en que se realizan trabajos con amoladora o taladro, intensificándose más aun con el aporte del ruido de los vibradores, las maquinas mezcladoras, e incluso, el ruido proveniente desde el exterior de la fábrica, dado que es un lugar abierto.

Las mediciones se realizaron en tres puntos característicos:

- En el lugar del operador de la amoladora/taladro (dentro del galpón principal).
- En un punto interior del galpón.
- En un punto de la parte posterior.

En cada uno de los puntos indicados, se realizaron dos mediciones: una con la amoladora (o taladro) en funcionamiento, y la otra sin el aporte de ruido de esta máquina.

El estudio se realizó para los trabajadores cuya jornada de trabajo va desde las 6 a las 14 hs, y de lunes a sabidos. De esta manera, se tiene un total de 48 hs semanales para los trabajadores de este turno.

El decibelímetro utilizado consiste en la aplicación SPL Meter para celulares con sistema operativo Android. Para lograr la mejor precisión posible, el decibelímetro fue calibrado tomando como parámetro, el ruido promedio registrado por otros cinco decibelímetros, con los cuales, a su vez, se tomó el ruido promedio en mediciones de 60 segundos de duración.

### 16.2 Tiempos de exposición

En el cuadro siguiente, se resumen los tiempos de exposición a los que son sometidos los trabajadores de los sectores descritos:

Situación	Tiempo de exposición en horas por día		
	Operador amoladora/taladro	Interior del galpón	Sector posterior
Trabajos con amoladora/taladro, mezcladora, vibradores, ruido exterior.	2	2	2
Mezcladora vibradores, ruido exterior.	5	5	5
Sin ruido considerable (menor a 85 dB)	1	1	1
<b>Total por semana</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>42</b>

### 16.3 Evaluación del NSCE y del Nivel Pico

En la tabla siguiente, se vuelcan las capturas de pantalla de las mediciones realizadas en cada uno de los puntos

Situación	Operador amoladora/taladro	Interior del galpón	Sector posterior
<p>Trabajos con amoladora/taladro, mezcladora, vibradores, ruido exterior.</p>			
<p>Mezcladora vibradores, ruido exterior.</p>			

En la siguiente tabla se resumen los valores promedio y de pico de ruido obtenidos en cada punto de medición:

Situación	Operador amoladora		Interior del galpón		Sector posterior	
	Ruido en dBA	Nivel Pico dBA	Ruido en dBA	Nivel Pico dBA	Ruido en dBA	Nivel Pico dBA
Trabajos con amoladora/taladro, más mezcladora, más vibradores, más ruido exterior.	102.81	105.9	106.05	108	104.07	106
Mezcladora más vibradores, más ruido exterior.	99.6	104.3	103.95	105.9	103.38	105.6

Con los valores medidos, y la tabla que sigue, se determinó el Índice Parcial de Exposición (IPE) que se muestra en la tabla más abajo:

Duración por semana		Nivel sonoro en dBA									
horas	minutos	80	85	90	95	100	105	110	115	120	
0,5	10					5	10	40	120	385	
	12					5	15	45	145	455	
	14					5	15	50	165	520	
	16					5	20	60	195	615	
	18					5	20	70	215	680	
	20					5	25	75	240	750	
1	25				5	10	30	95	300	955	
	30				5	10	35	115	360		
	40				5	15	50	150	475		
1,5	50				5	20	60	190	600		
	60			5	5	25	70	225	720		
	70			5	10	25	85	265	845		
2	80			5	10	30	95	300	960		
	90			5	10	35	110	340			
2,5	100			5	10	40	120	375			
	120			5	15	45	145	455			
3				5	20	55	180	570			
3,5				5	20	70	215	680			
4			5	10	25	80	250	795			
5			5	10	30	90	290	910			
6			5	15	45	135	435				
7			5	15	50	160	505				
8			5	20	60	180	575				
9			5	20	65	205	650				
10		5	5	25	70	225	720				
12		5	10	25	85	275	865				
14		5	10	30	100	320	1000				
16		5	10	35	115	365					
18		5	15	40	130	410					
20		5	15	45	145	455					
25		5	20	55	180	570					
30		5	20	70	215	680					
35		10	25	80	250	795					
40		10	30	90	290	910					
44		10	30	100	315	1000					

Situación	Operador amoladora			Interior del galpón			Sector posterior		
	Tiempo de exp en horas	Ruido en dBA	IPE en dBA	Tiempo de exp en horas	Ruido en dBA	IPE en dBA	Tiempo de exp en horas	Ruido en dBA	IPE en dBA
Trabajos con amoladora, más mezcladora, más vibradores, más ruido exterior.	2	102.81	101.2	2	106.05	210.1	2	104.07	126.4
Mezcladora más vibradores, más ruido exterior.	5	99.6	103.6	5	103.95	273	5	103.38	250.2
<b>Total por semana</b>	<b>42</b>		<b>204.8</b>			<b>483.1</b>			<b>376.6</b>

Con los valores totales por semana de IPE obtenidos, se determinó el NSCE de la tabla siguiente:

Indice compuesto de exposición	Nivel sonoro continuo equivalente en dB (A)	Indice compuesto de exposición	Nivel sonoro continuo equivalente en dB (A)
10	80	400	96
15	82	500	97
20	83	630	98
25	84	800	99
30	85	1.000	100
40	86	1.250	101
50	87	1.600	102
60	88	2.000	103
80	89	2.500	104
100	90	3.150	105
125	91	4.000	106
160	92	5.000	107
200	93	6.300	108
250	94	8.000	109
315	95	10.000	110

Situación	Operador amoladora	Interior del galpón	Sector posterior
NSCE (dBA)	93.1	96.83	95.72

Para ponderar el NSCE para toda la semana, se consideraron las 6 horas restantes de la semana en donde el ruido está por debajo de los 85 dB (se considera silencio), con la siguiente formula:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \frac{T}{48}$$

Donde:

T = es el tiempo para el cual se determinó el NSCE = 42 horas semanales

El NSCE para toda la semana y para cada punto de medición resulta:

Situación	Operador amoladora	Interior del galpón	Sector posterior
NSCE (dBA)	92.52	96.25	95.14

Vemos que estos valores están por encima de lo permitido por la normativa vigente (85 dBA).

Con respecto al valor del Nivel de Pico, la norma establece un valor de 140dBC, valor que no es superado en ninguno de los puestos.

#### 16.4 Selección de Elementos de Protección Personal

Para la selección de los EPP, se consideró la situación más desfavorable, que se da cuando se accionan la amoladora o el taladro, luego, se consideró esta situación para cada uno de los puestos en estudio.

Fue evaluada la atenuación que es capaz de proporcionar cada uno de los distintos EPP que se encuentran en el mercado. Para realizar este trabajo utilizamos el denominado Método de las Octavas.

##### Método de las Bandas de Octava:

Existen varios métodos diferentes para calcular la atenuación al ruido que proporciona un protector auditivo. A continuación se describe el método de las bandas de octava, que es el que proporciona mayor exactitud.

- *Teniendo en cuenta que la atenuación de los protectores auditivos depende del espectro de frecuencias del ruido en el ambiente, es necesario comenzar midiendo los niveles en bandas de octava del ruido ambiente.*
- *Luego de esto vemos cuál es la atenuación por bandas que tiene el protector en estudio. Se la obtiene restando a la Atenuación Media declarada, una desviación estándar.*
- *La atenuación que proporcionará el protector auditivo para el ruido considerado se obtiene restando del nivel de ruido en el ambiente, el nivel de atenuación explicitado por el protector estudiado.*
- *Después se obtienen los valores ponderados A, introduciendo las correcciones correspondientes a esta ponderación para cada una de las frecuencias. En nuestro análisis, el equipo de medición nos arrojó las mediciones directamente en dBA.*
- *Finalmente, a partir de estos valores, se calcula el nivel total de ruido en dBA y se verifica la atenuación obtenida.*

El nivel total en dBA, se determina sumando el nivel de ruido en dBA de cada octava de la siguiente manera:

$$dBA_{\text{Total}} = 10 \times \log (10^{\frac{L1}{10}} + \dots + 10^{\frac{Ln}{10}})$$

Dónde:

L1 a Ln: son los niveles de ruido en dBA para cada octava

La protección conferida es un dato que aparece en la información facilitada por el fabricante del protector auditivo.

##### 16.4.1 Operario de la amoladora / taladro

Resultados de la medición en bandas de octava:

Frecuencia central (Hz)	Ruido en dBA
31.3	15

62.5	45
125	70
250	90
500	103
1000	105
2000	95
4000	90
8000	85
16000	65

**Tapones reutilizables 3M 1261 y 1271:**

Frecuencia	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Nivel Total en dBA
Ruido (R)	70	90	103	105	95	90	85	107,56
Atenuación (A)	17,8	17,5	19,9	21,4	28,8	25,8	32,2	
R-A	52,2	72,5	83,1	83,6	66,2	64,2	52,8	86,61

Con estos protectores se obtiene un nivel total mayor al permitido (86,61dBA > 85 dBA).

**Tapones desechables 3M 1100 y 1110:**

Frecuencia	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Nivel Total en dBA
Ruido (R)	70	90	103	105	95	90	85	107,56
Atenuación (A)	28,1	28,9	32,2	33,1	35,4	43,8	40	
R-A	41,9	61,1	70,8	71,9	59,6	46,2	45	74,74

Con estos protectores se obtiene un nivel total mayor al permitido (74,74dBA < 85 dBA).

Se seleccionan Tapones Desechables de Espuma 3M 1100 o 1110 para el operario de este puesto.

**16.4.2 Operarios en el interior del galpón**

Resultados de la medición en bandas de octava:

Frecuencia central (Hz)	Ruido en dBA
31.3	40
62.5	70
125	90
250	108
500	105

1000	103
2000	95
4000	87
8000	75
16000	45

**Tapones reutilizables 3M 1261 y 1271:**

Frecuencia	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Nivel Total en dBA
Ruido (R)	90	108	105	103	95	87	75	110,77
Atenuación (A)	17,8	17,5	19,9	21,4	28,8	25,8	32,2	
R-A	72,2	90,5	85,1	81,6	66,2	61,2	42,8	92,07

Con estos protectores se obtiene un nivel total mayor al permitido (92,07 dBA > 85 dBA).

**Tapones desechables 3M 1100 y 1110:**

Frecuencia	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Nivel Total en dBA
Ruido (R)	90	108	105	103	95	87	75	110,77
Atenuación (A)	28,1	28,9	32,2	33,1	35,4	43,8	40	
R-A	61,9	79,1	72,8	69,9	59,6	43,2	35	80,51

Con estos protectores se obtiene un nivel total mayor al permitido (80,51 dBA < 85 dBA).

Se seleccionan Tapones Desechables de Espuma 3M 1100 o 1110 para el operario de este puesto.

### 16.4.3 Operarios en la parte posterior

Resultados de la medición en bandas de octava:

Frecuencia central (Hz)	Ruido en dBA
31.3	35
62.5	65
125	90
250	100
500	103
1000	99
2000	95
4000	85
8000	78
16000	50

**Tapones reutilizables 3M 1261 y 1271:**

Frecuencia	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Nivel Total en dBA
Ruido (R)	90	100	103	99	95	85	78	106,27
Atenuación (A)	17,8	17,5	19,9	21,4	28,8	25,8	32,2	
R-A	72,2	82,5	83,1	77,6	66,2	59,2	45,8	86,63

Con estos protectores se obtiene un nivel total mayor al permitido (86,63 dBA > 85 dBA).

**Tapones desechables 3M 1100 y 1110:**

Frecuencia	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Nivel Total en dBA
Ruido (R)	90	100	103	99	95	85	78	106,27
Atenuación (A)	28,1	28,9	32,2	33,1	35,4	43,8	40	
R-A	61,9	71,1	70,8	65,9	59,6	41,2	38	74,95

Con estos protectores se obtiene un nivel total mayor al permitido (74,95 dBA < 85 dBA).

Se seleccionan Tapones Desechables de Espuma 3M 1100 o 1110 para el operario de este puesto.

**16.4.4 Protección auditiva seleccionada**

La protección seleccionada son los Tapones Desechables marca 3M, modelos 1100 o 1110.

El catálogo del producto se adjunta en el Anexo I.

## 17. ANÁLISIS DEL RIESGO DEBIDO AL USO DE HERRAMIENTAS MANUALES (Rodrigo Garrido)

### 17.1 Generalidades

Los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y en particular los de carácter leve.

En esta apartado se darán a conocer los principales riesgos derivados de las herramientas de uso común, causas que los motivan y las medidas preventivas a tomar.

### 17.2 Clasificación de las herramientas

MANUALES ORDINARIAS	De Golpe De Torsión De Corte
PORTÁTILES, ELÉCTRICAS O MECÁNICAS	Eléctricas Neumáticas Hidráulicas Operan con combustibles líquidos

#### 17.2.1 Herramientas anuales que se encuentran en este establecimiento

Según la clasificación anterior, en este establecimiento se encuentran:

Herramientas manuales ordinarias:

- Martillos
- Tenazas
- Pinzas
- Alicates
- Punzones
- Corta hierros
- Llaves
- Sierras

Herramientas portátiles eléctricas o mecánicas:

- Amoladora
- Taladro
- Tensadora neumática

### 17.3 Peligros y causas de las herramientas manuales ordinarias

Se describen a continuación y de forma general los principales peligros derivados del uso, transporte y mantenimiento de las herramientas manuales y las causas que los motivan.

#### 17.3.1 Peligros

Los principales peligros asociados a la utilización de las herramientas manuales son:

- Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.

- Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

### 17.3.2 Causas

Las principales causas genéricas que originan los peligros indicados son:

- Abuso de herramientas para efectuar cualquier tipo de operación.
- Uso de herramientas inadecuadas, defectuosas, de mala calidad o mal diseñadas.
- Uso de herramientas de forma incorrecta.
- Herramientas abandonadas en lugares inadecuados.
- Herramientas transportadas de forma inadecuada.
- Herramientas mal conservadas.

## 17.4 Medidas Preventivas

Las medidas preventivas se pueden dividir en cuatro grupos que empiezan en la fase de diseño de la herramienta, las prácticas de seguridad asociadas a su uso, las medidas preventivas específicas para cada herramienta en particular y finalmente la implantación de un adecuado programa de seguridad que gestione la herramienta en su adquisición, utilización, mantenimiento y control, almacenamiento y eliminación.

### 17.4.1 Diseño Ergonómico de la Herramienta

Desde un punto de vista ergonómico las herramientas manuales deben cumplir una serie de requisitos básicos para que sean eficaces, a saber:

- Desempeñar con eficacia la función que se pretende de ella.
- Proporcionada a las dimensiones del usuario.
- Reducir al mínimo la fatiga del usuario.

### 17.4.2 Prácticas de Seguridad

El empleo inadecuado de herramientas de mano es origen de una cantidad importante de lesiones partiendo de la base de que se supone que todo el mundo sabe cómo utilizar las herramientas manuales más corrientes.

A nivel general se pueden resumir en seis las prácticas de seguridad asociadas al buen uso de las herramientas de mano:

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.

### 17.4.3 Gestión de las herramientas

La disminución a un nivel aceptable de los accidentes producidos por las herramientas manuales requieren además de un correcto diseño y una adecuada utilización, una gestión apropiada de las mismas que incluya una actuación conjunta sobre todas las causas que los originan mediante la implantación de un programa de seguridad completo que abarque las siguientes fases:

- Adquisición.
- Adiestramiento-utilización.
- Control y almacenamiento.
- Mantenimiento.
- Transporte.

### a) Adquisición

El objetivo de esta fase es el de adquirir herramientas de calidad acordes al tipo de trabajo a realizar. Para ello se deberán contemplar los siguientes aspectos:

- Conocimiento del trabajo a realizar con las herramientas.
- Adquisición de las herramientas a empresas de reconocida calidad y diseño ergonómico.

Además, para adquirir herramientas de calidad se deben seguir unas pautas básicas que ayudarán a realizar una buena compra; las más relevantes son:

- Las herramientas que para trabajar deben ser golpeadas deben tener la cabeza achaflanada, llevar una banda de bronce soldada a la cabeza o acoplamiento de manguitos de goma, para evitar en lo posible la formación de rebabas.
- Los mangos deben ser de madera (nogal o fresno) u otros materiales duros, no debiendo presentar bordes astillados debiendo estar perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta.

### b) Adiestramiento-Utilización

Es la fase más importante pues en ella es donde se producen los accidentes. Según esto el operario que vaya a manipular una herramienta manual deberá conocer los siguientes aspectos:

- Los trabajadores deberán seguir un plan de adiestramiento en el correcto uso de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.
- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- Utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- No trabajar con herramientas estropeadas.
- Utilizar elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.

### c) Control y Almacenamiento

Esta fase es muy importante para llevar a cabo un buen programa de seguridad, ya que contribuirá a que todas las herramientas se encuentren en perfecto estado.

Las fases que comprende son:

- Estudio de las necesidades de herramientas y nivel de existencias.
- Control centralizado de herramientas mediante asignación de responsabilidades.

Las misiones que debe cumplir son:

- Asignación a los operarios de las herramientas adecuadas a las operaciones que deban realizar.
- Montaje de almacenamientos ordenados en estantes adecuados mediante la instalación de paneles u otros sistemas. Al inicio de la jornada laboral las herramientas necesarias serán recogidas por cada uno de los operarios debiendo retornarlas a su lugar de almacenamiento al final de la misma.
- Periódicamente se deben inspeccionar el estado de las herramientas y las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva.

### d) Mantenimiento

El servicio de mantenimiento general de la empresa deberá reparar o poner a punto las herramientas manuales que le lleguen desechando las que no se puedan reparar. Para ello deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La reparación, afilado, templado o cualquier otra operación la deberá realizar personal especializado evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.

- En general para el tratado y afilado de las herramientas se deberán seguir las instrucciones del fabricante.

### e) Transporte

Para el transporte de las herramientas se deben tomar las siguientes medidas:

- El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.
- Peligros y causas de las herramientas portátiles, eléctricas o mecánicas
- Riesgos habituales de herramienta manual + Energía Adicional
- Adquisición de herramientas de calidad.
- Uso exclusivo para el trabajo para el que han sido diseñadas.
- Instrucciones adecuadas para el uso de cada tipo de herramienta.
- Utilización de equipos de protección individual.
- Mantenimiento periódico
- Revisión periódica
- Almacenamiento adecuado

## 17.5 Uso de la amoladora

Puesto que la amoladora es una herramienta de corte que funciona a gran velocidad, siendo una de las máquinas más peligrosas, se hace necesario tomar medidas especiales de seguridad que reduzcan el riesgo cuando se usa.

### 17.5.1 Factores de riesgo:

Dejando aparte los riesgos eléctricos, y en relación con la diversidad de tareas y condiciones de utilización de la amoladora angular, pueden existir riesgos que pueden desencadenar accidentes, en ocasiones, de extrema gravedad:

**Caídas al mismo o distinto nivel** debidas a desequilibrios inducidos por reacciones imprevistas, y muchas veces brutales, de la máquina. En general, en todas las herramientas rotativas existe el riesgo de que el cuerpo de la máquina tienda a girar en sentido contrario cuando la herramienta de corte se atasca. El par de giro producido en un atasco tiene que ser soportado por el operador, a menos que se transmita a la pieza trabajada y ésta salga despedida.

**Golpes** al trabajar piezas inestables.

**Cortes** por contacto directo con el disco o por rotura y proyección de fragmentos del mismo, que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo.

Heridas en ojos producidas por **proyección de partículas** del material trabajado o de la propia herramienta de inserción.

**Quemaduras** debidas a incendios de vapores u otros materiales inflamables, ocasionados por chispas.

**Inhalación de polvo** procedente del material trabajado y de la misma muela.

**Exposición a ruido**, ya que, al propio ruido de la máquina, hay que sumar el incremento que se produce dependiendo del material trabajado (roce con la pieza, resonancia y vibración de la misma), reflexión etc.

**Exposición a vibraciones**

### 17.5.2 Principales causas de los Factores de Riesgo

Mala elección del disco (discos de diámetro distinto al admitido por la máquina, número de revoluciones no adecuado, disco impropio para el material a trabajar, etc.), disco en mal estado (agrietado o deteriorado) o montaje defectuoso del mismo. Todo ello puede dar lugar a la rotura y proyección de fragmentos, que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo y especialmente a los ojos.



Utilización inadecuada de la máquina (velocidad tangencial demasiado elevada, dirección inadecuada del corte, soltar la máquina sin parar, etc.) que puede dar lugar a contactos involuntarios con la herramienta.

Esfuerzos excesivos sobre la máquina que conducen al bloqueo del disco.

Existencia de polvo procedente del material trabajado y de las muelas.

No utilización de sistema de extracción de polvo.

Daños a la máquina. No emplear el cable para transportar o arrastrar la máquina. Para desenchufar la máquina se tirará de la clavija lo más perpendicularmente posible a la toma de corriente

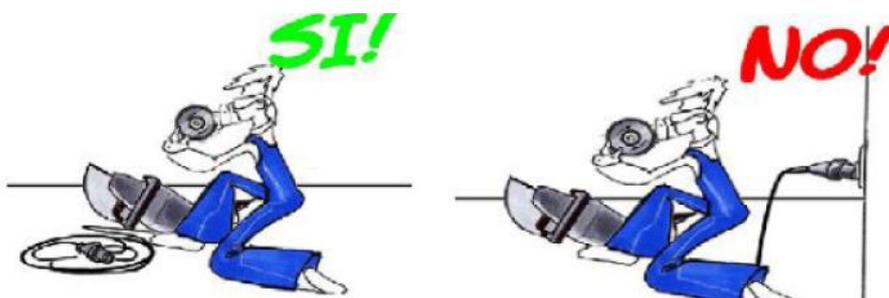


Mal funcionamiento de la máquina. Las anomalías más usuales son:

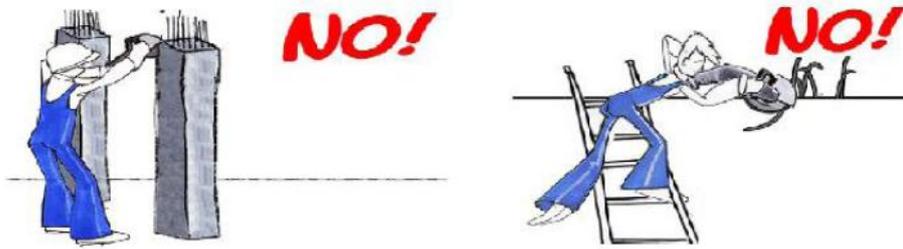
Ausencia de movimiento por avería de los componentes mecánicos o de los elementos de alimentación (interruptor defectuoso, cortes en los cables, etc.).

Ruido o vibraciones excesivas debidas generalmente a un problema de rodamientos o a un montaje defectuoso de la muela.

Potencia insuficiente o calentamiento anormal porque se está requiriendo de la máquina más potencia de la que admite, la tensión de alimentación es insuficiente, existen contactos eléctricos defectuosos, las escobillas o motor están en mal estado, ventilación inadecuada, etc.



Posturas inadecuadas o trabajo en posición inestable. Pueden producirse caídas al mismo o distinto nivel debidas a desequilibrios inducidos por reacciones imprevistas de la máquina. En general, en todas las herramientas rotativas existe el riesgo de que el cuerpo de la máquina tienda a girar en sentido contrario al de trabajo cuando la herramienta de corte se atasca. El par de giro producido en un atasco tiene que ser soportado por el operador, a menos que se transmita a la pieza trabajada y ésta salga despedida.



### 17.5.3 Medidas de seguridad recomendadas para los trabajos con amoladoras

#### Antes de comenzar a trabajar:

Colocarse los equipos de protección individual indicados en la presente instrucción.

Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad de la empresa para la realización de trabajos con este tipo de máquina.

Comprobar que la realización de otros trabajos cercanos no puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), en la realización simultánea con nuestro trabajo y de que existen las protecciones colectivas necesarias cuando se hayan de realizar trabajos en altura (más de 2 metros). En caso necesario situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (valladas, señales, etc.).

Tener la zona de trabajo lo más limpia posible, libre de escombros, fragmentos, etc.

Asegurarse que, en la realización de trabajos con la radial, quedan lejos los materiales combustibles, sustancias inflamables, cables eléctricos, etc.

Tener accesible botiquín de primeros auxilios.

#### Durante el trabajo

Situarse siempre sobre un lugar estable, lo más horizontal posible, con los pies bien apoyados y dando estabilidad al cuerpo. No confiar excesivamente en nuestras capacidades.

Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos, escombros.

Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo. La iluminación mínima será de 200 lux.

Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).

#### Tras finalizar la jornada de trabajo

Al finalizar el trabajo, desconectar la máquina de la toma de corriente.

Guardar la máquina en un lugar seguro donde no pueda ser usada por personal no autorizado.

Guardar la máquina en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo.

#### Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual de uso obligatorio cuando se trabaja con amoladoras son los siguientes:

Gafas de Seguridad Integrales.- (que permitan el uso de gafas graduadas) que protejan contra impactos de alta energía, incluso si provienen de ángulos laterales Es conveniente que tengan tratamiento antivaho.

Guantes Anti corte.- si la manipulación del material a trabajar puede dar lugar a cortes.

Mandil de Cuero.- grueso cuando sea necesario adoptar posturas peligrosas, para minimizar el riesgo de un contacto fortuito del disco con el cuerpo.

Mascarilla Auto filtrante.- contra partículas si se genera polvo y no se cuenta con un equipo provisto de un sistema de extracción eficaz.

Tapones reutilizables.- protección contra el ruido, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

## 18. ANALISIS DE RIESGO ELECTRICO (Yonatan Bennesch)

### 18.1 OBJETIVO

Disponer de un diagnostico actualizado de los riesgos eléctricos y la vulnerabilidad que se pueda presentar en un sector de la planta de moldeado de postes de hormigón, que permita direccionar esfuerzos y recursos para la realización de un plan de acción que logre brindar seguridad a los empleados, proteger bienes, activos y ayudar al cumplimiento de las disposiciones legales vigentes.

### 18.2 IDENTIFICACION DE PELIGROS ELECTRICOS

Se entiende por peligro eléctrico a, toda fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daño al medio ambiente, o bien una combinación de ambas.

De inspeccionar detalladamente la zona de trabajo y el personal realizando sus tareas en el área, se pudo relevar los siguientes peligros.

Inexistencia de PAT en sectores de la planta.

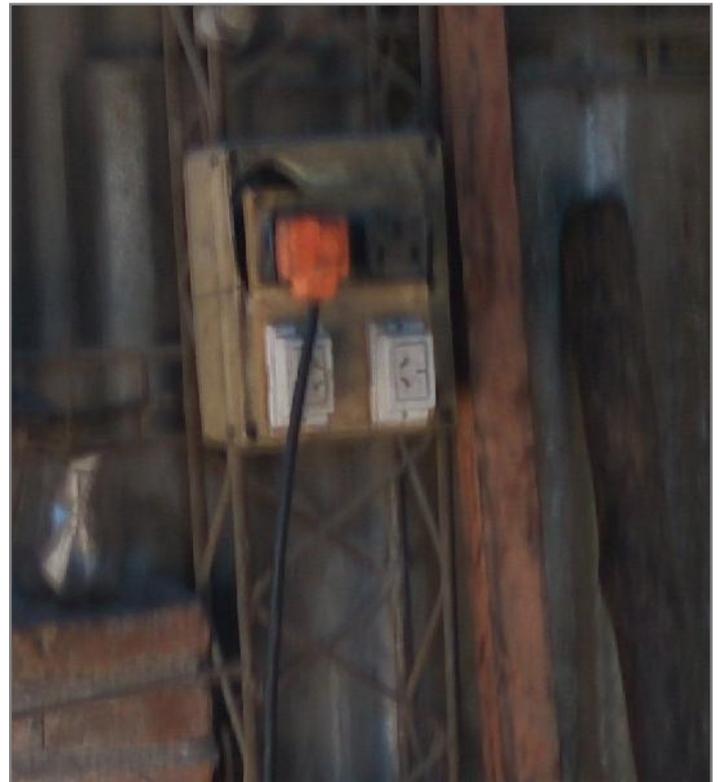


Tipo de esquema de conexión a PAT Para instalaciones industriales de este tipo, la normativa inapropiado para instalaciones industriales. exige un esquema de PAT del tipo TT

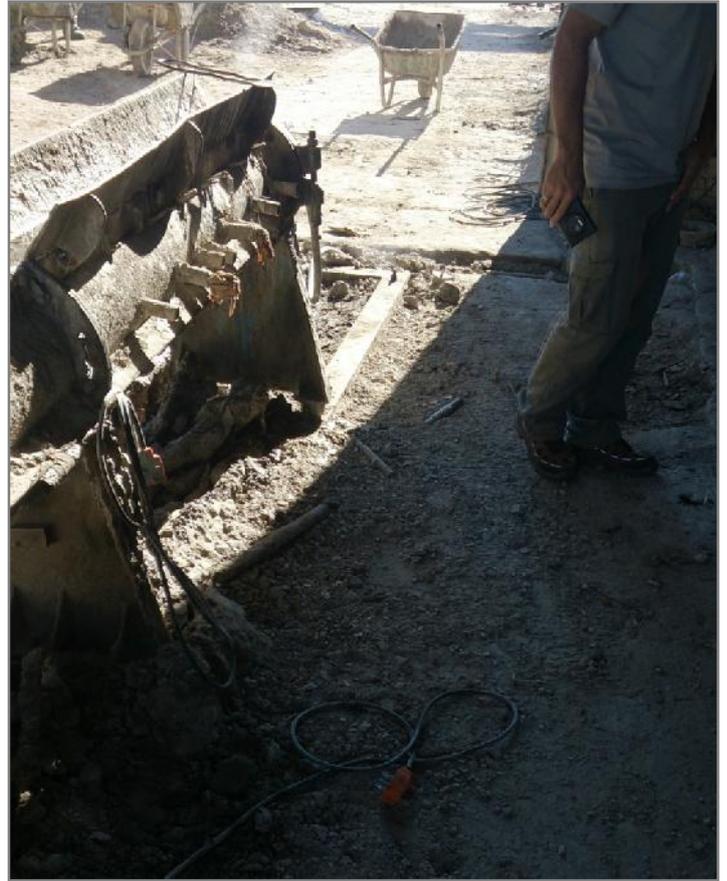
Máquinas y equipos con conductores de PAT seccionados o no conectados.



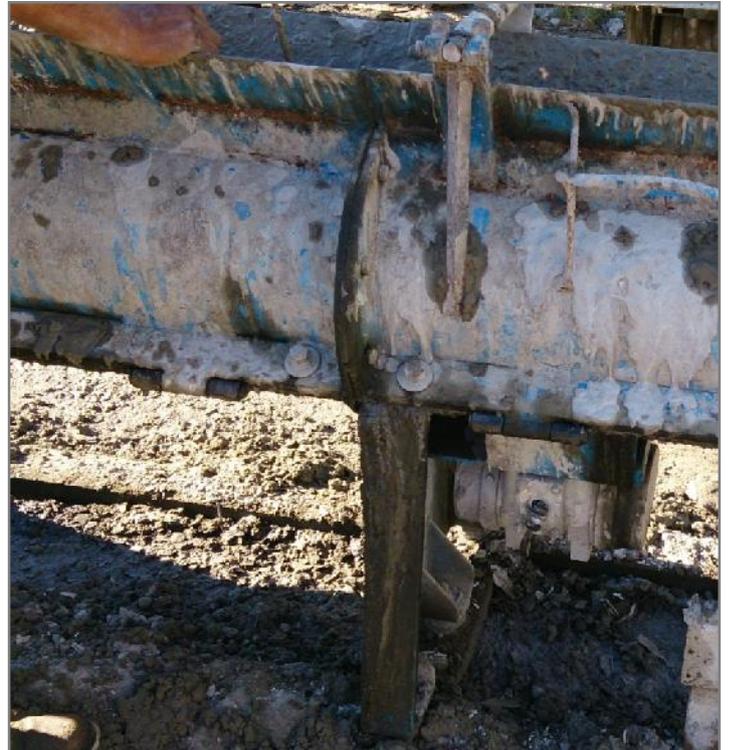
Tomas corrientes en mal estado, debido a sobre cargas.



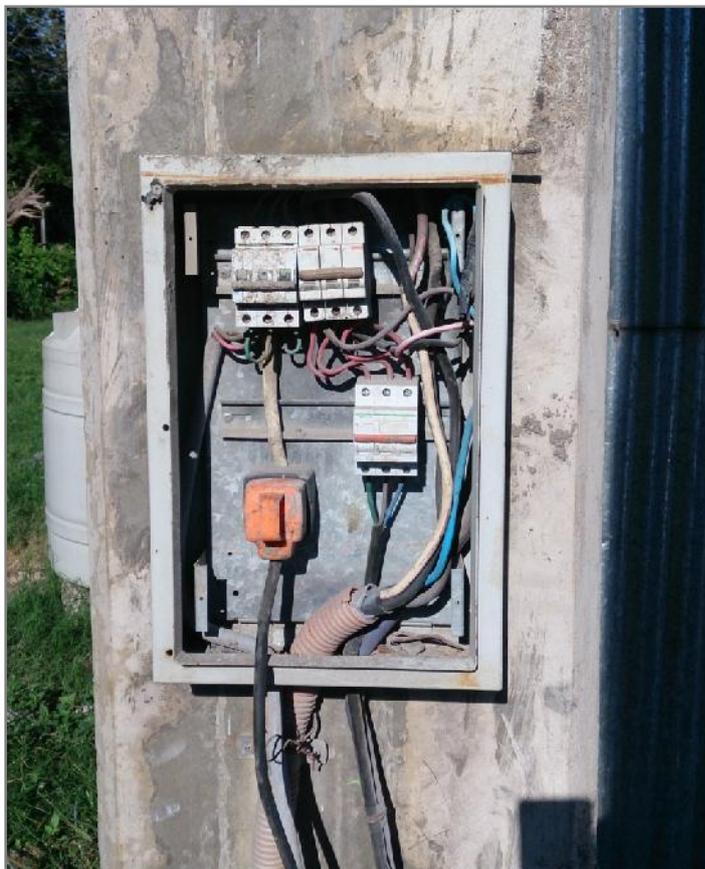
Cables en mal estado, con aislación defectuosa debido a que atraviesan las vías de circulación y como consecuencia son pisados por personas y carretillas.



Maquinas con defectos de aislación.



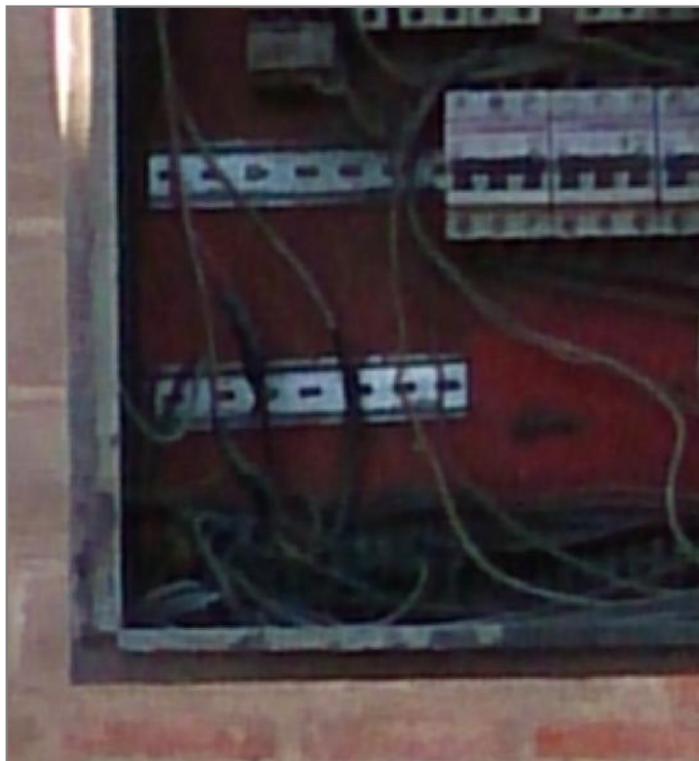
Tableros de máquinas sin tapas, elementos de maniobra y protección expuestos.



Tableros y equipos de maniobra y protección cubiertos de polvo y hollín, provocados por la caldera de vapor.



Empalmes de cables defectuosos.



Circuitos eléctricos no independizados, tendidos por un mismo sistema de canalización.

Se observó que circuitos de iluminación y de fuerza motriz para máquinas de potencia estaban tendidos en una misma cañería, no respetando la normativa vigente.

Instalación eléctrica de iluminación y potencia montadas sobre estructura metálica reticulada del tinglado.



Equipos de maniobra y protección salidos de sus rieles o sin cajas protectoras y con conexiones defectuosas o haciendo mal contacto.



Inexistencia de protección diferencial en algunos de los tableros de uso general.



Sistema de protección de sobre carga y cortocircuito sobre dimensionados.

Se observó que algunas protecciones termomagnéticas a primera vista se encontraban sobre dimensionadas. Esto podría provocar la no actuación de las misma ante fallas y sobrecargas

Reemplazo de elementos de maniobra y/o toma corriente por otros no aptos para uso industrial.



Falta de conocimiento del personal intervinientes en las actividades de la planta.

Se observa que el personal que trabaja en la planta no reconoce las irregularidades presentes en materia de riesgo eléctrico.

**CONTACTO DIRECTO:** son los contactos de personas con partes activas de los materiales y equipos, considerando partes activas los conductores bajo tensión en servicio normal.

**CONTACTO INDIRECTO:** Es el que se produce por efecto de un fallo en un aparato receptor o accesorio, desviándose la corriente eléctrica a través de las partes metálicas de estos, pudiendo por esta causa entrar las personas en contacto con algún elemento que no forme parte del circuito eléctrico y que en condiciones normales no debería tener tensión.

**Los peligros identificados pueden producir daños a:**

Inexistencia de PAT en sectores de la planta.	La inadecuada conexión o la inexistencia de una PAT pueden no garantizar la óptima actuación de las protecciones, como consecuencia compromete las instalaciones y maquinarias, incrementando la posibilidad de incendios provocados por arcos eléctricos. No posibilita conectar las masas de las máquinas y equipos a tierra, pudiendo producirse daños a personas por contacto indirecto.
Tipo de esquema de conexión a PAT inapropiado para instalaciones industriales.	La elección de estos métodos determina las medidas necesarias para aportar protección contra contactos indirectos.
Máquinas y equipos con conductores de PAT seccionados o no conectados.	No permite la detección de fallas. Las protecciones podrían no actuar en presencia de cortocircuitos a masa, esto representa un potencial daños a personas por contacto indirecto.
Tomas corrientes en mal estado, debido a sobre cargas.	Falsos contactos en los tomas podrían inducir arcos eléctricos que podrían provocar quemaduras a personas, también ponen en riesgo las maquinas e incrementa las posibilidades de incendios.
Cables en mal estado, con aislación defectuosa debido a que atraviesan las vías de circulación y como consecuencia son pisados por personas y carretillas.	Electrocución de personas por contacto directo, ya que la situación presenta grande posibilidades de que el personal tome el cable para poner en funcionamiento la maquina.

Maquinas con defectos de aislación.	Electrocución de personas por contacto indirecto.
Tableros de máquinas sin tapas, elementos de protección expuestos.	Los tableros sin tapas frontales son causantes de electrocución de personas por contacto directo e indirecto, el operario podría tocar por descuido bornes tensionados u otras partes activas o bien, hacer contacto a través de algún objeto conductos, como ser en este caso los hierros estructurales utilizados para las armaduras.
Tableros y equipos de maniobra y protección cubiertos de polvo y hollín, producto de la caldera de vapor.	La suciedad en los sistemas eléctricos es un causante de incendios, ya que el polvo evita la correcta refrigeración de los equipos, provocando sobre temperatura en los mismos. A su vez, el hollín, formado por partículas de carbón es un buen conductor, esto podría producir arcos entre bornes, afectando a la instalación y maquinarias
Empalmes de cables defectuosos.	Es un causante de cortocircuitos que pueden afectar la instalación. También puede ocasionar lesiones a personas por contacto directo e indirecto.
Circuitos eléctricos no independizados, tendidos por un mismo sistema de canalización.	En presencia de una falla en circuitos de iluminación, podría verse afectado el circuito de alimentación de una maquina de producción ya que se encuentran canalizados por un mismo ducto, esto interrumpiría la líneas de proceso, afectando directamente la producción.
Instalación eléctrica de iluminación y potencia montadas sobre estructura metálica reticulada del tinglado.	Podría ocasionar daños a personas por contacto indirecto.
Equipos de maniobra y protección salidos de sus rieles y con conexiones defectuosas o haciendo mal contacto.	Partes activas de los elementos mal instalados podrían hacer contacto estructuras metálicas, provocando lesiones en personas por contacto indirecto.
Inexistencia de protección diferencial en algunos de los tableros de uso general.	Electrocución de personas por contacto directo e indirecto.
Sistema de protección de sobre carga y cortocircuito sobre dimensionados.	El sistema funciona sobrecargado eléctricamente (sobre temperatura), esto provoca el deterioro precoz de los conductores de la instalación. Es un causante de incendios.
Reemplazo de elementos de maniobra por otros no aptos para uso industrial.	Los materiales al no estar diseñado para el uso industrial sufren un deterioro mayor, dejando las llaves y tomas corriente defectuosos. Podría ocasionar daños a personas por quemaduras, contacto directo e indirecto.
Falta de conocimiento del personal intervinientes en las actividades de la planta.	El personal desconoce los peligros y riesgos presentes en su ámbito de trabajo, esto incrementa la posibilidad de dañarse trabajando.

### 18.3 ANALISIS DE RIESGOS ELECTRICOS

Para cada peligro identificado se estimara el riesgo, determinando las consecuencias y la probabilidad de que ocurra el daño.

#### 18.3.1 Probabilidad

Posibilidad de que los factores de riesgo se materialicen en los daños normalmente esperados de un accidente. Para su determinación se considerará la frecuencia de exposición al riesgo y los factores de riesgo que tienen una relación causal directa con el accidente. Niveles de Probabilidad:

MUY BAJA	La materialización del riesgo es descartable. Riesgo controlado
BAJA	La materialización del riesgo es muy improbable.
MEDIA-BAJA	La materialización del riesgo es de escasa posibilidad.
MEDIA	La materialización del riesgo puede suceder alguna vez.
MEDIA-ALTA	La materialización del riesgo puede suceder varias veces en el ciclo de vida laboral.
ALTA	La materialización del riesgo puede suceder bastantes veces en el ciclo de vida laboral.
MUY ALTA	La materialización del riesgo ocurre con mucha frecuencia.

**18.3.2 Consecuencias**

Daño normalmente esperado de la materialización del riesgo. Niveles de consecuencias:

BAJA	Lesiones sin baja.
MEDIA	Lesiones con baja sin secuelas o incapacidades menores. Pérdidas materiales leves
ALTA	Lesiones con baja con secuelas o incapacidades mayores. Pérdidas materiales graves
MUY ALTA	Gran invalidez o muerte. Pérdidas materiales muy graves

**18.3.4 Valoración del riesgo**

Es el producto de las consecuencias por la probabilidad, y representa la magnitud del daño que un conjunto de factores de riesgo producirá por unidad de riesgo.

De la combinación entre la probabilidad y las consecuencias, surge el riesgo asociado a la realización de la tarea.

**18.3.5 Matriz de Riesgos**

CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD						
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA-ALTA	MEDIA	MEDIA-BAJA	BAJA	MUY BAJA
MUY ALTA	SEVERO	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	MODERADO	MODERADO	TOLERABLE
ALTA	IMPORTANT	IMPORTANTE	IMPORTANTE	MODERADO	MODERADO	TOLERABLE	TOLERABLE
MEDIA	IMPORTANT	MODERADO	MODERADO	MODERADO	TOLERABLE	TOLERABLE	TRIVIAL
BAJA	MODERADO	MODERADO	TOLERABLE	TOLERABLE	TOLERABLE	TRIVIAL	TRIVIAL

**Descripción de los riesgos determinados en la matriz:**

La siguiente tabla nos permite decidir si es necesario adoptar medidas preventivas para evitarlo o reducirlo y, si lo es, asignar las prioridades preventivas con que deben implementarse tales medidas.

TRIVIAL	(1) No precisa intervención.
TOLERABLE	(2) No es necesario adoptar medidas preventivas, pero pueden recomendarse mejoras que no supongan cargas económicas importantes.
MODERADO	(3) Deben adoptarse medidas correctivas con las inversiones que sean precisas en un plazo determinado, además de tomarse medidas de control.
IMPORTANTE	(4) Situación que requiere una corrección urgente.
SEVERO	(5) Situación crítica que requiere tomar acción de forma inmediata.

## 18.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGROS	CONSEC.	PROBABIL.	RIESGO	ACCIONES
Inexistencia de PAT en sectores de la planta	MUY ALTA	MEDIA - ALTA	IMPORT	(4)
Tipo de esquema de conexión a PAT inapropiado para instalaciones industriales.	MUY ALTA	MEDIA - BAJA	TOLERAB	(2)
Máquinas y equipos con conductores de PAT seccionados o no conectados.	MUY ALTA	MEDIA - ALTA	IMPORT	(4)
Tomas corrientes en mal estado, debido a sobre cargas.	MEDIA	ALTA	MODERAD	(3)
Cables en mal estado, con aislación defectuosa debido a que atraviesan las vías de circulación y como consecuencia son pisados por personas y carretillas.	MUY ALTA	ALTA	IMPORT	(4)
Maquinas con defectos de aislación.	MUY ALTA	MEDIA	IMPORT	(4)
Tableros de máquinas sin tapas, elementos de protección expuestos.	MUY ALTA	ALTA	IMPORT	(4)
Tableros y equipos de maniobra y protección cubiertos de polvo y hollín, producto de la caldera de vapor.	ALTA	MEDIA	MODERAD	(3)
Empalmes de cables defectuosos.	MUY ALTA	ALTA	IMPORT	(4)
Circuitos eléctricos no independizados, tendidos por un mismo sistema de canalización.	MEDIA	MEDIA - BAJA	TOLERAB	(2)
Instalación eléctrica de iluminación y potencia montadas sobre estructura metálica reticulada del tinglado.	ALTA	MEDIA - ALTA	IMPORT	(4)
Equipos de maniobra y protección salidos de sus rieles y con conexiones defectuosas o haciendo mal contacto.	ALTA	ALTA	IMPORT	(4)
Inexistencia de protección diferencial en algunos de los tableros de uso general.	MUY ALTA	MUY ALTA	SEVERO	(5)
Sistema de protección de sobre carga y cortocircuito sobre dimensionados.	MEDIA	MEDIA	MODERAD	(3)
Reemplazo de elementos de maniobra por otros no aptos para uso industrial.	MEDIA	ALTA	MODERAD	(3)
Falta de conocimiento del personal intervinientes en las actividades de la planta.	MUY ALTA	ALTA	IMPORT	(4)

De analizar los riesgos presente en el puesto de trabajo se observa que los riesgos que más se presentan son de grado IMPORTANTE; "situación que requiere una corrección urgente".

### 18.5 PLAN DE ACCIÓN

En función de los datos arrojados por el análisis de riesgos, se elabora un plan de acción según la urgencia que amerite la situación, para ello se dividieron los peligros en “Severos”, “Importantes” y “Moderados y Tolerables” para elaborar medidas correctivas y preventivas.

RIESGOS SEVERO	PLAN DE ACCION
<p><i>No debe comenzar ni continuar losl trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.</i></p> <p>Inexistencia de protección diferencial en algunos de los tableros de uso general.</p>	<p>Será obligatorio el uso de zapatos de seguridad dieléctricos.</p> <p>Para asegurar la protección de las personas y de la instalación, se deberán instalar dispositivos para control de la corriente derivada a través de la toma a tierra de las masas, o bien por control de suma vectorial de corrientes en circuitos polifásicos, o suma algebraica de corrientes en circuitos monofásicos En el primer caso, el dispositivo deberá funcionar con una corriente de fuga tal, que el producto de la corriente por la resistencia de puesta a tierra de las masas sea inferior a la tensión de seguridad. En este caso además se exige que todas las masas asociadas a un mismo relé de protección, deberán estar conectadas a la misma toma a tierra En el segundo caso, los disyuntores diferenciales deberán actuar cuando la corriente de fuga a tierra tome el valor de calibración (300 mA o 30 mA según su sensibilidad) cualquiera sea su naturaleza u origen y en un tiempo no mayor de 0,03 segundos. Los mismo deberán dimensionarse para la carga nominal de cada tablero específicamente, y deberán ser testeados esporádicamente para garantizar su funcionamiento</p>

RIESGOS IMPORTANTE	PLAN DE ACCION
<p><i>No puede comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.</i></p>	
<p>Inexistencia de PAT en sectores de la planta</p>	<p>Se instalará un circuito de puesta a tierra: continuo, permanente, tener la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia apropiada. Los valores de las resistencias de las puestas a tierra de las masas, deberán estar de acuerdo con el umbral de tensión de seguridad y los dispositivos de corte elegidos, de modo de evitar llevar o mantener las masas a un potencial peligroso con relación a la tierra o a otra masa vecina.</p> <p>Deberán instalarse bloques para posibilitar una conexión de máquinas móviles (hormigonera).</p>
<p>Máquinas y equipos con conductores de PAT seccionados o no conectados</p>	<p>Las masas deberán estar unidas eléctricamente a una toma a tierra o a un conjunto de tomas a tierra interconectadas.</p> <p>Si la máquina es móvil como el caso de la hormigonera, se deberá implementar una conexión a la PAT a través de cable aislado.</p>
<p>Cables en mal estado, con aislación defectuosa debido a que atraviesan las vías de circulación y como consecuencia son pisados por personas y carretillas.</p>	<p>Se reemplazarán inmediatamente los cables en mal estado.</p> <p>Se canalizarán por bandejas o bien por ductos subterráneos evitando posibles contactos con el operario u objetos metálicos</p>
<p>Máquinas con defectos de aislación</p>	<p>Deberán conectar las masas de las máquinas defectuosas a la puesta a tierra.</p> <p>Se interpondrán elementos o vallados que impida todo contacto accidental con la máquina en cuestión de cualquier persona ajena al puesto.</p> <p>Quien realice tareas en la máquina deberá utilizar elementos de protección personal (zapatos dieléctrico)</p> <p>Se deberán realizar las intervenciones correspondientes para identificar las posibles fallas en la máquina.</p>
<p>Tableros de máquinas sin tapas, elementos de protección expuestos.</p>	<p>Se instalarán las tapas faltantes en los tableros, estas deberán ser de material aislantes y cumplir con los estándares de la normativa vigente.</p> <p>Se señalizarán con cartelera de "peligro eléctrico"</p>
<p>Empalmes de cables defectuosos.</p>	<p>Se corregirán los empalmes y se reemplazarán las cintas aislantes por termocontraíbles</p> <p>En tramos cortos, se reemplazará el cable por uno nuevo.</p>
<p>Instalación eléctrica de iluminación y potencia montadas sobre estructura metálica reticulada del tinglado.</p>	<p>Los circuitos partirán de los tableros por medio de bandejas de cables y cañería de pvc para uso eléctrico</p>

Equipos de maniobra y protección salidos de sus rieles y con conexiones defectuosas o haciendo mal contacto.	<p>Se realizaran las correcciones pertinentes, ubicando las termomagnéticas en rieles DIN</p> <p>Se conectaran los cables a los bornes de las termomagnéticas con terminales identados, para evitas falsos contactos.</p>
Falta de conocimiento del personal intervinientes en las actividades de la planta	Se capacitara al personal de la planta con charlas dictada por un especialista en higiene y seguridad laboral, concientizando al personal del riesgo eléctrico presente.

<b>RIESGOS TOLERABLES Y MODERADOS</b>	<b>PLAN DE ACCION</b>
<p><i>Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</i></p>	
Tipo de esquema de conexión a PAT inapropiado para instalaciones industriales.	Debido a que no amerita una corrección inmediata, se propone que para instalaciones futuras se aplique un esquema de conexionado correcto.
Tomas corrientes en mal estado, debido a sobre cargas.	Se reemplazarán los tomacorrientes en mal estado por nuevos y de uso industrial.
Tableros y equipos de maniobra y protección cubiertos de polvo y hollín, producto de la caldera de vapor.	Aprovechando mantenimientos futuros de equipos y tableros, se limpiaran las borneras de los elementos de protección y maniobra.
Circuitos eléctricos no independizados, tendidos por un mismo sistema de canalización.	<p>Se propone que para nuevas instalaciones los circuitos se independicen según su uso.</p> <p>En caso de intervenir por alguna razón los circuitos de tableros existentes, se reubiquen en canalización independiente</p>
Sistema de protección por sobrecarga y cortocircuito sobredimensionados.	Determinado el consumo de cada circuito se propone el reemplazo de los elementos de protección por los correspondientes según criterios correctos de selección..
Reemplazo de elementos de maniobra por otros no aptos para uso industrial.	Se propone el reemplazo de los tomas y llaves de uso domiciliario por elementos para uso industrial, que cumplan con los estándares y normativas vigentes

## 19. ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO (Yonatan Bennesch)

### 19.1 OBJETO

El puesto de trabajo a analizar será el de la hormigonera, donde el operario carga en la tolva los componentes para hacer el hormigón que se verterá en los moldes para la fabricación de los postes.

### 19.2 DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El hormigón es preparado en una zona contigua al acopio de áridos. Tanto la arena como la piedra y cemento son cargadas en la hormigonera directamente con baldes. El cemento es traído desde la zona de acopio, ubicada a unos cinco metros del puesto de trabajo en cuestión. El hormigón fresco es vertido en carretillas con las cuales se transporta hasta los moldes.

La capacidad de la maquina hormigonera es de 250lts. El operario debe cargar en la hormigonera 45 baldes de arena, luego 45 baldes de piedra partida y finalmente vierte 15 balde de cemento. El peso de cada balde de los distintos compuestos es de: arena 11kg, piedra 9,5kg y de cemento 9,5kg.

Los baldes son cargados con pala por otro operario ayudante. La persona encargada de la preparación del hormigón debe inclinarse, tomar el balde por el mango a una altura de 15cm del nivel del suelo, luego levantarlo hasta la altura del pecho para poder verter el contenido en la boca de la tolva, esta etapa demora aproximadamente 15 min. A medida que se van cargando los compuestos sólidos, se dosifica agua y comienza el proceso de mezclado hasta lograr la consistencia exacta. El tiempo de mezclado es de aproximadamente 25min. El operario tiene un tiempo de descanso de 10min que espera de pie frente a la máquina. Una vez homogeneizada la mezcla, se vierte el hormigón en las carretillas, inmediatamente el operario ayudante las traslada hasta los moldes.

El proceso completo dura entre 25 y 30min, las jornadas de trabajo son de 8hs.

En cada colada se utilizan 3 bolsas de cemento, de una bolsa de cemento de 50kg se obtienen 5 baldes aproximadamente.

### 19.3 DESARROLLO DEL MÉTODO DE NIOSH

La ecuación de Niosh permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (LC) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda. Además, el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios sirven de apoyo al evaluador para determinar los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

Son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación:

- Biomecánica.
- Fisiológico
- Psicofísico.

**CRITERIO BIOMECÁNICO:** Se basa en que al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia.

**CRITERIO FISIOLÓGICO:** Reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la

máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min.

**CRITERIO PSICOFÍSICO:** Se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento.

A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de Niosh. La ecuación parte de definir un "levantamiento ideal", que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como "localización estándar de levantamiento" y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. En estas condiciones, el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado **Constante de Carga (CM)** se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el **Peso Límite Recomendado (LC)** para un levantamiento ideal es de 23 kg. Otros estudio consideran que la Constante de Carga puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg.)

La ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$LC = CM \times MH \times MV \times MD \times MA \times MF \times MAG$$

En la que CM es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, LC toma el valor de CM (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento.

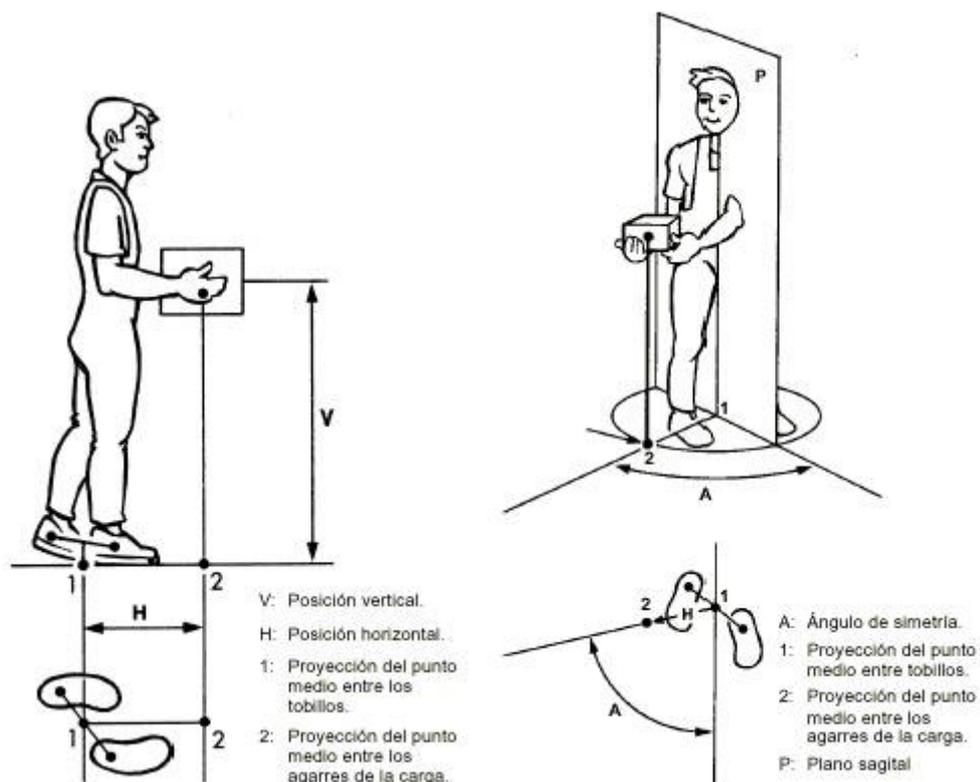


fig 1

fig 2

Una vez determinadas las tareas a analizar y si existe control de la carga en el destino se debe realizar la toma de los datos pertinentes para cada tarea. Estos datos deben recogerse en el origen del levantamiento, y si existe control significativo de la carga en el destino, también en el destino. Los datos a recoger son:

El peso del objeto manipulado en kilogramos incluido su posible contenedor

Las distancias horizontal (H) y vertical (V) existente entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo del punto medio de la línea que une los tobillos. V debe medirse tanto en el origen del levantamiento como en el destino del mismo independientemente de que exista o no control significativo de la carga.

La Frecuencia de los levantamientos (F) en cada tarea. Se debe determinar el número de veces por minuto que el trabajador levanta la carga en cada tarea. Para ello se observará al trabajador durante 15 minutos de desempeño de la tarea obteniendo el número medio de levantamientos por minuto. Si existen diferencias superiores a dos levantamientos por minuto en la misma tarea entre diferentes sesiones de trabajo debería considerarse la división en tareas diferentes.

La Duración del Levantamiento y los Tiempos de Recuperación. Se debe establecer el tiempo total empleado en los levantamientos y el tiempo de recuperación tras un periodo de levantamiento. Se considera que el tiempo de recuperación es un periodo en el que se realiza una actividad ligera diferente al propio levantamiento. Ejemplos de actividades de este estilo son permanecer sentado frente a un ordenador, operaciones de monitoreo, operaciones de ensamblaje, etc.

El Tipo de Agarre clasificado como Bueno, Regular o Malo. En apartados posteriores se indicará como clasificar los diferentes tipos de agarre.

El Ángulo de Asimetría (A) formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga (Figura 2). El ángulo de asimetría es un indicador de la torsión del tronco del trabajador durante el levantamiento, tanto en el origen como en el destino del levantamiento.

Realizada la toma de datos se procederá a calcular los factores multiplicadores de la ecuación de Niosh (MH, MV, MD, MA, MF y MAG) y conocidos los factores se obtendrá el valor del Peso Máximo Recomendado (LC) para la tarea mediante la aplicación de la ecuación de Niosh:

$$LC = CM \times MH \times MV \times MD \times MA \times MF \times MAG$$

#### Calculo del factor de distancia horizontal:

Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo. Para calcularlo se emplea la siguiente fórmula:

$$MH = \frac{25}{DH} = \frac{25}{30} = 0,833$$

Donde DH es la distancia proyectada en un plano horizontal, entre el punto medio entre los agarres de la carga y el punto medio entre los tobillos (**DH = 30cm**)

#### Factor de distancia vertical:

Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o muy elevadas. Se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$MV = (1 - 0,003 |DV - 75|) = (1 - 0,003 |150 - 75|) = 0,775$$

en la que DV es la distancia entre el punto medio entre los agarres de la carga y el suelo medida verticalmente. Es fácil comprobar que en la posición estándar de levantamiento el factor de altura vale 1, puesto que DV toma el valor de 75. MV decrece conforme la altura del origen del levantamiento se aleja de 75 cm. (**DV = 150cm**)

#### Factor de desplazamiento vertical:

Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande. Para su cálculo se empleará la fórmula:

$$MD = 0,82 + \frac{4,5}{DVT} = 0,82 + \frac{4,5}{135} = 0,853$$

donde DVT es la diferencia, tomada en valor absoluto, entre la altura de la carga al inicio del levantamiento (DV en el origen) y al final del levantamiento (V en el destino). Así pues MD decrece gradualmente cuando aumenta el desnivel del levantamiento. (**DV = 15cm; V = 150cm**)

$$DVT = |V - DV| = |150 - 15| = 135$$

Se tendrá en cuenta que:

Si  $DVT < 25\text{cm}$ , MD toma el valor de 1, DVT no podrá ser mayor de 175 cm

#### Factor de asimetría:

Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco. Si en el levantamiento la carga empieza o termina su movimiento fuera del plano sagital del trabajador se tratará de un levantamiento asimétrico. En general los levantamientos asimétricos deben ser evitados. Para calcular el factor de asimetría se empleará la siguiente fórmula:

$$MA = 1 - (0,0032 \cdot A) = 1 - (0,0032 \cdot 45) = 0,856$$

donde A es ángulo de giro (en grados sexagesimales) que debe medirse como se muestra en la Fig.2. MA toma el valor 1 cuando no existe asimetría, y su valor decrece conforme aumenta el ángulo de asimetría. Se considerará que:

Si  $A > 135^\circ$ , MA toma el valor 0

Si existe control significativo de la carga en el destino MA deberá calcularse con el valor de A en el origen y con el valor de A en el destino. (**A = 45°**)

#### Factor de frecuencia:

Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación. El factor de frecuencia puede calcularse a partir de la tabla-1, a partir de la duración del trabajo, y de la frecuencia y distancia vertical del levantamiento. Como ya se ha indicado la frecuencia de levantamiento se mide en elevaciones por minuto y se determinara observando al trabajador en periodos de 15 minutos. Para calcular la duración del trabajo solicitada en la tabla-1 deberá emplearse la tabla-2.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
0,2	1	1	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,5	0,5	0,27	0,27

7	0,7	0,7	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,6	0,6	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,3	0,3	0	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0	0,13
11	0,41	0,41	0	0,23	0	0
12	0,37	0,37	0	0,21	0	0
13	0	0,34	0	0	0	0
14	0	0,31	0	0	0	0
15	0	0,28	0	0	0	0
>15	0	0	0	0	0	0

tabla-1: Cálculo del Factor de Frecuencia

La duración de la tarea puede obtenerse de la siguiente tabla:

Tiempo	Duración	Tiempo de recuperación
<=1 hora	Corta	al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo
>1 – 2 horas	Moderada	al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo
>2 – 8 horas	Larga	

tabla-2: Cálculo de la duración de la tarea

Para considerar 'Corta' una tarea debe durar 1 hora como máximo y estar seguida de un tiempo de recuperación de al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo. En caso de no cumplirse esta condición, se considerará de duración 'Moderada'. Para considerar 'Moderada' una tarea debe durar entre 1 y 2 horas y estar seguida de un tiempo de recuperación de al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo. En caso de no cumplirse esta condición, se considerará de duración 'Larga'.

#### Factor de agarre:

Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente. El factor de agarre puede obtenerse en la tabla.3 a partir del tipo y de la altura del agarre.

TIPO DE AGARRE	(CM) FACTOR DE AGARRE	
	v < 75	v >=75
Bueno	1	1
Regular	0,95	1
Malo	0,9	0,9

tabla-3: Cálculo del factor de agarre

El trabajador realiza 105 repeticiones en un tiempo de 15min, lo que nos da una frecuencia de 8 elev/min. La tarea se considera "corta" debido a que dura 15min y el tiempo de recuperación supera 1,2 veces al de trabajo. Entonces:

$$MF = 0,6$$

$$MAG = 1$$

Lo que nos da como resultado:

$$LC = 23Kg \times MH \times MV \times MD \times MA \times MF \times MAG$$

$$LC = 23kg \times 0,833 \times 0,775 \times 0,853 \times 0,856 \times 0,6 \times 1 = \mathbf{6,50 \text{ kg}}$$

### Índice de levantamiento.

El parámetro utilizado para evaluar una tarea que implica levantamiento de cargas es el índice de levantamiento, que se define como el cociente entre el peso real de la carga manipulada y el peso recomendado (LC). El índice de levantamiento es un término que proporciona una estimación relativa del nivel de estrés físico asociado con la tarea de levantamiento, asumiendo que el riesgo de lesión crece a medida que aumenta este índice. A partir de esta definición para una tarea concreta, la ecuación que permite el cálculo es:

$$IL = \frac{\text{peso del balde cargado}}{LC} = \frac{11kg}{6,5kg} = 1,6$$

En función del resultado de este índice pueden definirse tres zonas de actuación:

- $IL < 1$ : zona de riesgo limitado. La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no debería tener problemas.
- $1 < IL < 3$ : incremento moderado del riesgo. Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.
- $IL > 3$ : incremento acusado del riesgo. Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

### 19.4 PLAN DE ACCIÓN

Sabiendo que los baldes cargados pesan 11kg, vemos que según este método de Niosh se deberían mejorar las condiciones de trabajo desde el punto de vista ergonómico.

$$LC = 23kg \times 0,833 \times 0,925 \times 0,853 \times 0,856 \times 0,75 \times 1 = \mathbf{11,3 \text{ kg}}$$

**Solución:** Si lográramos poner la hormigonera en una base por debajo del nivel del suelo, de tal modo que la boca de la tolva quede a una altura de 1m con respecto al plano donde se encuentra parado el operario y a su vez redujéramos las elevaciones/min a 6 lograríamos mejorar las condiciones. Llegando así a un valor aceptable.

**ANEXO I**

PROTECTOR AUDITIVO

TAPONES DESECHABLES DE ESPUMA

# 3M™ Protección Auditiva



## Tapones Desechables de Espuma PU



Nuestros tapones desechables están fabricados en de espuma de poliuretano (PU) expandible, que proporciona la mejor combinación de confort y protección. La talla única se adecua a la mayoría de canales auditivos. Una vez colocados en el

oído, los tapones se expanden para proporcionar un ajuste personalizado y seguro. 3M ofrece una amplia gama de tapones desechables de espuma de poliuretano para encontrar la solución óptima a distintas necesidades.

### Características y Beneficios:

#### Comodidad

- + Material hipoalérgico de suave espuma, para menor presión dentro del oído
- + Suave superficie resistente a la suciedad para mayor higiene, durabilidad y confort

#### Prácticos

- + Diseño cónico, se ajusta aún más al canal auditivo, haciendo que los tapones sean más fáciles de usar
- + Talla única
- + Disponible Dispensador (1100)
- + Cordón de Poliéster (1110) que ayuda a prevenir la pérdida de los tapones

#### Eficaces

- + SNR Elevado nivel de protección de 37 dB

#### Compatibles con

- + Diseñados para ser compatible con otros EPI

#### Atenuación\*

3M™ 1100/1110

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	30.0	33.1	36.3	38.4	38.7	39.7	48.3	44.4
Desviación estandar (dB)	3.9	5.0	7.4	6.2	5.6	4.3	4.5	4.4
Valor de protección asumida (dB)	26.1	28.1	28.9	32.2	33.1	35.4	43.8	40.0

SNR=37dB H=37dB, M=34dB, L=31dB

#### Dispensador 3M™ 1100B y 1120B



Ahora el dispensador One-Touch de 3M también disponible para dispensar tapones 3M™ 1100 y 1120

#### Dispensador 3M™ E-A-R™ One-Touch™



#### Tapones desechables 3M™ 1100/1110

Disponibles con cordón, sin cordón y con dispensador  
SNR: 37dB

#### Otros Tapones desechable 3M™

#### Tapones 3M™ 1120/1130

Diseñados para conductos auditivos pequeños.  
Disponibles con cordón, sin cordón y con dispensador  
SNR: 34dB



#### Tapones 3M™ Solar™

Tapones coloridos  
Disponibles con cordón plástico, sin cordón y con dispensador  
SNR: 36dB



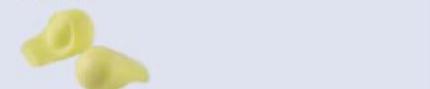
#### Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ Yellow Neons™ y Yellow Neon Blast™

Los tapones E-A-R™ estándar PU. Disponibles con cordón (Yellow Neons), sin cordón y con dispensador.  
Compatibles con sistema de validación E-A-Rfit™  
SNR: 36dB



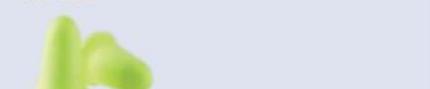
#### Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ 21

Tapones desechables de baja atenuación  
Disponibles sin cordón  
SNR: 21dB



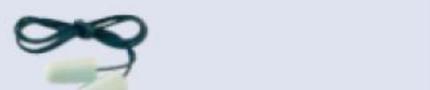
#### Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ FX

La más alta atenuación. Disponibles sin cordón  
SNR: 39dB



#### Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ Metal Detectable

Tapones con cordón detectables  
Compatibles con el Sistema de Validación E-A-Rfit™  
SNR: 36dB



\* Para más información sobre atenuación, por favor visite [www.3M.com/es/seguridad](http://www.3M.com/es/seguridad)

**ANEXO II**

EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC 90

# EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC PLUS



Embalados individualmente

## CARACTERÍSTICAS

### • AGENTE EXTINTOR

Utiliza polvo químico seco ABC90, especialmente fluidizado a base de una mezcla de fosfato monoamónico, agente altamente eficiente para fuegos tipo ABC, y sulfato de amonio. La mezcla se trata para hacerla resistente a la influencia de climas extremos por medio de agentes hidrófobos a base de sílica, con Sello IRAM 3569.

### • FUNCIONAMIENTO

Al descargar el polvo sobre los fuegos ABC impide que las partículas reactivas del fuego se encuentren, y de esta forma interrumpe la reacción en cadena y extingue el incendio. Además, el polvo tiene puntos de fusión bajos, del orden de 150 °C a 180 °C, cuando estos polvos se aplican a las superficies calientes y humeantes, las partículas se funden y se hinchan para formar una barrera que excluye el oxígeno y por lo tanto completa el proceso de extinción y previene la reignición. Son los indicados para combatir el fuego en lugares de máximo riesgo, una sola persona puede trasladarlo con facilidad y operarlo con sencillez y seguridad, gracias a su exclusiva válvula de disparo.

### • COMPONENTES

El cilindro está construido en chapa de acero al carbono laminada en frío de primera calidad, tratado químicamente en su interior y recubierto exteriormente con pintura en polvo termoconvertible, con alta resistencia a la intemperie.

Válvula de latón cobreado forjado pulido con rosca M30, con palancas de acero al carbono recubiertas con pintura en polvo termoconvertible, vástago de latón, con asiento y o-ring de caucho sintético. Manguera de descarga de caucho sintético con tobera en plástico industrial rojo liso.

Manómetro con cuerpo de latón, caja de acero inoxidable y visor de plástico, con Sello IRAM 3533 y fabricados según Norma ABNT NBR 15808.

Caño de pesca construido en acero al carbono.

Placa de instrucciones de uso y mantenimiento de fácil lectura.

### • MANTENIMIENTO

El equipo está presurizado con Nitrógeno Seco.

La garantía de fabricación es de 12 meses. Por su principio de funcionamiento (presión incorporada) son sencillos de mantener y de bajo costo, además de tener un gran poder extintor.

### • CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rango de temperatura: -20°C a +55°C Presión de trabajo: 1,4 Mpa

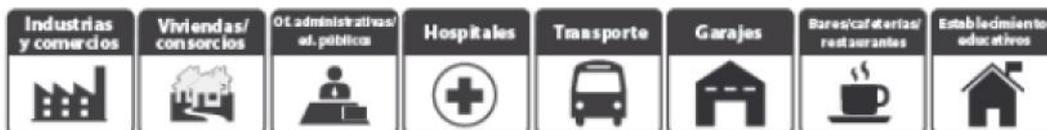
Presión de ensayo: 3,5 Mpa

### • CERTIFICACIONES



Buenos Aires 38-223/2001  
Gobierno de la Ciudad

### • APLICACIONES



CAPACIDAD NOMINAL | 2,5 kg

PESO CON CARGA | 5,2 kg

AGENTE EXTINTOR | Polvo Químico ABC 90

ALCANCE | 3-4 mts

ALTURA | 400 mm

ANCHO | 220 mm

POTENCIAL EXTINTOR | 4A 40B:C

TIPO DE FUEGO | A B C

TIEMPO DE DESCARGA | 10 seg.

NORMA IRAM | 3523

