

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Paraná



ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

ANÁLISIS DE RIESGOS DE TRABAJO EN RELOCALIZACIÓN DE FÁBRICA DE HELADOS EN EL PARQUE INDUSTRIAL CRESPO

Por: Lic. LOI Pablo Fontana

ESPECIALIZACIÓN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Director: Esp. Ing. Hugo Ramb

Crespo E. Ríos, Argentina

Junio 2022

ÍNDICE

RESUMEN	4
AGRADECIMIENTOS	4
1. CAPITULO: Plan de trabajo final.	5
1.1. Introducción.	5
1.2. Justificación.	5
1.3. Objetivos.	5
1.4. Hipótesis.	6
1.5. Metodología.	7
2. CAPITULO: La empresa.	8
2.1. Evolución histórica.	8
2.2. Demanda y mercado.	9
2.3. Ubicación de la nueva nave de producción.	9
2.4. Personal.	10
3. CAPITULO: Análisis de capacidad.	12
3.1. Insumos Principales.	12
3.2. Producción.	13
3.3. Política de Stock.	13
3.4. Stock de materia prima e insumos semanal.	14
4. CAPITULO: Proceso productivo	15
4.1. Análisis del proceso.	15
4.2. Operaciones y parámetros principales.	15
4.3. Diagrama operaciones de proceso.	22
4.4. Relevamiento general de riesgos laborales Res. 463/09	24
5. CAPITULO: Espacios de trabajo.	32
5.1. Distribución en planta.	32
5.2. Implementación de las 5S.	34
6. CAPITULO: Ergonomía.	41
6.1. Anexo 1. Planilla 1-Identificación de factores de Riesgo.	42
6.2. Anexo 1. Planilla 2-Evaluación inicial de factores de Riesgo.	45
6.3. Anexo 1. Planilla 3-Identificación de medidas correctivas y preventivas.	47
7. CAPITULO: Estudio de riesgos de incendios.	49
7.1. Evaluación y protección contra incendios por D.R. 351/79.	49
7.2. Evaluación de riesgos intrínsecos de incendios en el establecimiento.	66
7.3. Resultado de la evaluación de riesgos intrínsecos de incendios.	79
8. CAPITULO: Almacenaje.	80
8.1. Depósitos.	80
9. CAPITULO: Agentes químicos.	85
9.1. Sustancias peligrosas.	85
9.2. Riesgo químico.	87
9.3. IBE de las sustancias químicas.	91
9.4. Métodos de control para evitar exposición.	92

10. CAPITULO: Proyecto de instalación eléctrica.	92
10.1. Provisión de energía eléctrica.	92
10.2. Componentes de una instalación eléctrica industrial.	93
11. CAPITULO: Agua caliente sanitaria.	99
11.1. Provisión de gas natural.	99
11.2. Caldera de pie.	100
12. CAPITULO: Elementos de protección personal.	102
12.1. Medidas de seguridad y uso EPP.	102
12.2. Registros de entrega de EPP.	107
13. CAPITULO: Iluminación y color.	107
13.1. Iluminación.	107
13.2. Señalización.	113
14. CAPITULO: Condiciones higrotérmicas.	114
14.1. Estrés por frío.	114
15. CAPITULO: Provisión de agua.	118
15.1. Agua potable.	118
16. CAPITULO: Oficina, vestuarios y sanitarios.	119
17. CAPITULO: Transporte interno.	120
17.1. Manejo de materiales.	120
18. CAPITULO: Capacitación.	122
18.1. Plan.	122
19. CAPITULO: Contaminación ambiental.	124
19.1. Tratamiento de los efluentes.	124
20. CAPITULO: Ruidos.	126
20.1. Medición de ruidos.	126
21. CAPITULO: Mantenimiento de las instalaciones.	129
21.1. Plan de mantenimiento.	129
CONCLUSIONES	131
BIBLIOGRAFÍA	132
WEBGRAFÍA	133
ANEXO 1. PLANO DEL PREDIO.	134
ANEXO 2. PLANO DE LAYOUT.	136
ANEXO 3. RGRL RES. 463-09.	138
ANEXO 4. PLANO RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS.	149
ANEXO 5. PLANO RED DE AGUA POTABLE.	150
ANEXO 6. PLANO RED DE DESAGUES CLOACALES.	151
ANEXO 7. CÁLCULOS CARGAS DE FUEGO DEL ESTABLECIMIENTO.	152
ANEXO 8. CÁLCULOS CARGAS DE FUEGO PONDERADA.	159
ANEXO 9. CUADRO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	166

RESUMEN

El presente trabajo final integrador me dio la posibilidad de participar junto a profesionales de otras especialidades en el proyecto de un nuevo establecimiento productivo de helados que se localizará en el parque industrial de la ciudad de Crespo Entre Ríos, permitiéndome adquirir experiencia y aportar los conocimientos incorporados en el posgrado de especialización.

Dicho aporte en este trabajo contempla el diseño de una fábrica que tendrá la posibilidad de expansión en su nuevo predio considerando principalmente los aspectos preventivos presentes y futuros de seguridad en el trabajo, que permitirá el desarrollo normal de las actividades, y que principalmente contribuirá al bienestar de los trabajadores sin perder de vista el fin de la empresa que es asegurar su sustentabilidad.

Además, mencionar que el P.I.C. y la ciudad presentan ventajas de accesibilidad y cercanía a un mercado consumidor integrado por ciudades de diversas poblaciones con áreas contiguas densamente pobladas y otras con menor población, en el mediano plazo permitirá a la empresa crecer y alcanzar nuevos mercados en la microrregión.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, mis agradecimientos a la Universidad Tecnológica Nacional y a la Facultad Regional Paraná, a su gran equipo de profesionales docentes, gracias a su dedicación, comprensión y solidaridad.

Mi mayor agradecimiento al comité directivo del posgrado de la Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo, por el apoyo y ayuda desinteresada respondiendo a inquietudes y ofreciendo los recursos, la información necesaria y esencial para el desarrollo del trabajo final de carrera.

No puedo olvidar y dejar de agradecer a mi familia, fundamentales en el apoyo incondicional, siendo el motor motivacional que permitieron que transite este trayecto de formación profesional.

Por último, a todos mis compañeros, a los que conocí en esta etapa universitaria, junto a ellos fue posible el crecimiento personal en este trayecto de formación.

1. CAPÍTULO: Plan de trabajo final.

1.1. Introducción.

El presente trabajo final integrador tiene por objetivo acompañar y aportar en lo que respecta a la higiene y seguridad en el trabajo; en el diseño de una planta productiva de helados de la ciudad de Crespo, que se trasladará a una nueva localización en el parque industrial de dicha localidad.

En la actualidad la empresa tiene un local comercial y de producción ubicado en el centro de la ciudad, adecuado para la comercialización. Con el fin de responder a la demanda actual y futura surge la necesidad de considerar el traslado y la localización de la planta de producción en el parque industrial Crespo.

Con este trabajo se va a considerar para el análisis de la nueva planta de producción lo que prevé la ley 19587/72 de higiene y seguridad en el trabajo y su DR. 351/79; se considerarán también los aspectos que la Ley 24.557/95 de riesgos del trabajo tiene presente; como también las distintas resoluciones dictadas por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo que se aplican a la actividad, en el edificio para que funcione una fábrica de helados, y que permita el desarrollo normal de sus actividades productivas.

Será un aporte a la mejora del proceso productivo, de las operaciones que lo conforman, y a la identificación de los riesgos a los que puedan estar expuestos los operarios de dicha empresa; junto con el análisis de las Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo (CYMAT) donde desarrollarán sus tareas.

Las acciones preventivas que se propongan pueden incluir propuestas de diseño de las instalaciones, implementación de equipos, mediciones necesarias en la fábrica actual, análisis de trabajo seguro, el tratamiento y gestión de los residuos de producción, planes que involucren el uso de elementos de protección personal (EPP), capacitaciones a los operarios y a toda persona que se halle involucrada en el puesto.

1.2. Justificación.

El nivel de conocimiento de este estudio es proyectivo. El mismo tiene como objetivo el diseño de una propuesta atinente a la creación de un proyecto factible que permita solucionar una necesidad de tipo práctico.

1.3. Objetivos.

Objetivos Generales.

Elaborar el proyecto y el diseño de la nueva planta productiva de una fábrica de helados que se instalará en el parque industrial de la ciudad de Crespo, y así asegurar la

producción, y el buen funcionamiento de sus operaciones evitando riesgos según las normas vigentes.

Objetivos Específicos.

- Identificar los riesgos laborales de los trabajadores en la fábrica de helados de acuerdo con lo exigido por la normativa legal vigente, Ley 19587/72, DR. 351/79.
- Realizar el análisis y estudio del entorno de trabajo en la planta productora de helados.
- Implementar el orden, la limpieza y la seguridad en general.
- Determinar los peligros-riesgos y la posible afectación a los operarios. Sean aquellos derivados de las propias operaciones de producción, como también en la eventualidad de evacuación.

Objetivos de resultados.

Diseñar la distribución en planta, teniendo en cuenta las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo; destinando los espacios en el área de producción, almacenamiento y movimientos y manejo de materiales e insumos de producción, como de productos terminados, para asegurar el orden y desarrollo normal de las operaciones. Estudiar y asegurar en el establecimiento las condiciones y medio ambiente del trabajo (CYMAT).

Estudiar y proponer en lo relacionado con la habilitación comercial del establecimiento exigida por la municipalidad de la ciudad.

1.4. Hipótesis.

Hipótesis de posibilidad.

- Los consumidores de helados en la región definen sus preferencias a partir de un producto de gran valor nutricional, de calidad y con variedad y excelencia de sabores.
- La nueva planta industrial va a permitir ampliar la oferta futura, desarrollar nuevos productos, y cubrir los nichos de mercado insatisfechos en la región.

Hipótesis operativas.

- La nueva localización de la nave productiva es óptima para la ejecución del proyecto, por lo que permite diseñar un mejor aprovechamiento de las instalaciones y continuar con el desarrollo de la actividad económica.

- El Know How y el talento humano del cual dispone el establecimiento, puede ser aprovechado de manera más eficiente y asegurar en el nuevo emplazamiento productivo las condiciones y el medio ambiente del trabajo.
- El tamaño del proyecto es el adecuado para iniciar un proceso de diferenciación del negocio; puesto que, se cuenta con el capital humano y productivo necesarios.

1.5. Metodología.

Se realizará el estudio de operaciones de producción y propuesta de distribución en planta de helados considerando distintos aspectos; como los constructivos, el almacenamiento y manejo de materiales y de productos terminados. Se realizará el estudio del abastecimiento de los servicios públicos necesarios para el funcionamiento del nuevo establecimiento.

Se determinarán las pautas de trabajo seguro en lo que respecta a los riesgos ergonómicos de los operarios que trabajarán en la planta; acorde con las operaciones de producción, manejo de materiales, operaciones de recepción, y despacho de productos.

Se realizarán propuestas respecto de la ubicación y requerimientos de instalación del calentador o caldera en el nuevo emplazamiento; de forma que cumpla con la resolución 463/09 y el decreto 351/79 y modificatorias.

En lo concerniente al estudio de habilitación comercial de la nueva fábrica; se diseñará una propuesta del sistema de protección contra incendios y de los medios o vías de escape adecuados a implementar.

Se realizarán los análisis de los métodos de limpieza y desinfección de los equipos de producción y usos de los productos químicos para tal fin en el establecimiento productivo actual.

Se harán las observaciones y propuestas necesarias para el cumplimiento de la resolución 463/09 y el decreto 351/79 y modificatorias en lo que respecta a la instalación eléctrica del nuevo establecimiento productivo.

Se concretará el estudio de la distribución de las instalaciones de artefactos de iluminación en el sector de producción del nuevo emplazamiento; de manera tal que se logre una adecuada iluminación de acuerdo con las tareas que se realizan y cumpliendo con los requisitos de iluminación establecidos en el Decreto Reglamentario 351/79 y modificatorias.

Se realizarán las mediciones que permitan determinar las condiciones higrotérmicas que pudieren afectar a los trabajadores. Ello según el Decreto Reglamentario 351/79 y modificatorias. Dichas mediciones se realizarán en la cámara frigorífica del establecimiento actual, debido que dicha cámara se trasladará a la nueva planta de producción.

Se abordará un análisis ambiental en la planta productiva, y se realizará una propuesta de gestión del tratamiento de los residuos de producción, con el fin de cumplir con la Ordenanza Municipal n° 35/17.

Se realizarán mediciones del nivel sonoro continuo equivalente en la planta de producción actual. En este punto en particular se deberán realizar mediciones una vez relocalizada la planta productiva en el nuevo establecimiento; pero, el fin de la medición en la planta actual es conocer el nivel sonoro equivalente al que pudieran estar expuestos los trabajadores. En caso de ser necesario se analizará el método de control para evitar la exposición-Protocolo resolución 85/12 y métodos de control sobre el trabajador- E.P.P., y el cálculo de los protectores auditivos que fueren necesarios.

Se establecerá un plan de capacitación para el personal sobre la forma más segura de realizar sus tareas en los puestos identificados con riesgos ergonómicos, riesgos de incendio, y riesgos eléctricos.

2. CAPÍTULO: La empresa.

2.1. Evolución histórica.

La empresa fue fundada a finales de la década de 1970 por una familia oriunda de la ciudad de Crespo. Surgió en aquel entonces como idea de negocio el satisfacer una necesidad en la ciudad de Crespo, ofreciendo un espacio de esparcimiento en el centro de la ciudad y, a la vez, de provisión de productos alimenticios; servicio hasta entonces, insatisfecho. Así comenzaron a crecer en el negocio de la elaboración y comercialización de helados artesanales; brindando productos de óptima calidad y agregado de variedades.

En la actualidad el establecimiento productivo es gestionado por la segunda generación de sus propietarios. Actualmente, posee un perfil comercial que intenta hacer foco primordialmente en el capital marcario; y también, en el desarrollo de nuevos productos artesanales de primera calidad y su distribución en la provincia.

2.2. Demanda y mercado.

Cabe mencionar que el mercado consumidor del establecimiento productivo se encuentra segmentado geográficamente. Las localidades de la provincia de Entre Ríos en las que la empresa comercializa su producción, se distribuyen en las ciudades de Crespo, Paraná, Viale, Diamante, y Libertador San Martín.

La comercialización del helado tiene comportamiento de demanda estacional; desde noviembre a marzo se utiliza el máximo de la capacidad productiva instalada de la fábrica. Los litros de helado vendidos varían según los días de la semana; en la siguiente tabla se muestra el comportamiento típico de las ventas en la época de demanda alta.

Tabla 2.2.1: Demanda diaria de helados

<i>Venta semanal de helado (L/Día)</i>						
<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>	<i>Sábado</i>	<i>Domingo</i>
500	500	500	500	700	800	700

Fuente: Elaboración propia.

En los meses de baja demanda, desde abril a octubre, las ventas varían reduciéndose. Se registra el límite inferior de producción y ventas entre los meses de julio y agosto.

2.3. Ubicación de la nueva nave de producción.

La parcela adquirida por el establecimiento productivo dentro del Parque Industrial Crespo (P.I.C.); está localizada en la esquina de las calles A. Mohor y M. Trembecki.

Figura 2.3. 1: Imagen satelital del P.I.C. Crespo



La superficie total del predio es de 2570 (dos mil quinientos setenta) metros cuadrados; dentro del predio se encuentra emplazada la estructura metálica de lo que conformará la nave productiva con una superficie de 494 (cuatrocientos noventa cuatro) metros cuadrados.

Su perímetro lindero con los dos lotes vecinos está circundado por alambre tejido y postes olímpicos de hormigón en las medianeras. El perímetro en las esquinas de calle Mohor y Trembecki, será cerrado también con alambre tejido y postes olímpicos de hormigón.

Figura 2.3.2: Predio del establecimiento



Fuente: Elaboración propia.

2.4. Personal.

La empresa cuenta con un plantel total de 6 (seis) empleados. 1 (uno) de ellos realiza la supervisión de la producción, 4 (cuatro) desarrollan tareas de operaciones de producción y 1 (uno) se ocupa de expedición y transporte de productos.

Las actividades en la sala de producción se planifican según lo requiera la demanda, por lo tanto, las jornadas más extensas de producción se desarrollan en un turno de ocho horas de lunes a sábado desde las 05:30 a 13:30.

Gestión de producción.

Su responsabilidad recae en un profesional de la ingeniería que es el actual titular del establecimiento, y tiene a su cargo las siguientes tareas:

- Definir las características del producto y el proceso de fabricación.
- Controlar que se estén cumpliendo los requerimientos de calidad.
- Supervisar las actividades realizadas por el personal a cargo de ellas.
- Planificar y programar la producción. Iniciar las actividades en la planta.
- Estabilizar las altas y bajas de la producción.
- Controlar y verificar que se estén cumpliendo los procedimientos de producción.

- Desarrollar y gestionar planes de mantenimientos y planificar el mantenimiento correctivo asignando el personal idóneo.
- Reparar y revisar maquinaria y equipo de producción periódicamente de acuerdo con planes de mantenimiento predeterminados y ejecutar reparaciones mínimas que permitan continuar con la producción.
- Llevar a cabo el proceso de reclutamiento, selección, ingreso e inducción del personal.

Administración.

Una socia y titular del establecimiento realiza las siguientes actividades:

- Gestión de compras de los insumos, materia prima y materiales necesarios para que la empresa pueda funcionar.
- Mantiene actualizado el registro de proveedores y las condiciones de venta de cada uno. Busca, selecciona sus proveedores.
- Fija Precios y define la política de descuentos y promociones.
- Gestiona las actividades de marketing de la organización y sus productos.
- Se encarga de funciones contables. Solicita al contador la documentación contable requerida por los organismos oficiales y prepara la liquidación de impuestos.
- Confecciona y revisa las liquidaciones emitidas por diferentes conceptos, tales como: pagos a proveedores, pagos de servicios, aportes, asignaciones, incremento o creación de fondos de funcionamiento.
- Liquida sueldos, sueldo anual complementario, vacaciones.
- Lleva a cabo el proceso de reclutamiento del personal.

Supervisión de producción.

De la misma se ocupa un empleado cuyas funciones se detallan a continuación:

- Reportar diariamente el cumplimiento del plan de producción.
- Mantener los inventarios en los niveles óptimos, de acuerdo a los requerimientos de producción.
- Elaborar la lista de materiales que se necesita abastecer.
- Velar por la adecuada realización de inventarios y control de los mismos.
- Gestionar el orden y la limpieza para garantizar la inocuidad del alimento.

- Informar a las responsables de compras sobre los elementos, insumos, materias primas y demás implementos necesarios para lograr el correcto funcionamiento de la empresa.
- Llevar a cabo la preparación y operación de los equipos y máquinas de producción.

Mano de obra directa.

Está provista por cuatro empleados cuyas funciones se detallan a continuación:

- Recibir materias primas, insumos y materiales de envases y embalajes, para su almacenamiento luego en el sector o área correspondiente.
- Llevar a cabo la preparación y operación de los equipos y máquinas de producción.
- Mantener el orden y la limpieza para garantizar la inocuidad del alimento.
- Recibir y constatar que los insumos que ingresen al almacén cumplan con las especificaciones técnicas determinadas, las cantidades y calidades.
- Almacenamiento de productos terminados en la cámara frigorífica.
- Preparar los pedidos de productos terminados para ser enviados a los clientes.
- Atención al público y venta de productos.

Expedición y transporte.

A cargo de un empleado con las siguientes responsabilidades:

- Organizar el transporte: plazos e itinerarios de entrega.
- Carga de productos en el transporte.
- Traslado de la producción a los puntos de ventas.
- Descarga de productos.

Asesoramiento externo.

Está provisto por servicios de terceros, que incluye servicios contables, jurídicos, de informática, y mantenimiento correctivo.

3. CAPÍTULO: Análisis de capacidad.

3.1. Insumos Principales.

Los helados son fabricados a partir de una emulsión estabilizada a través de un proceso básicamente de mezcla y homogenización de ingredientes y posterior congelamiento; con lo cual se obtiene como resultado un alimento cremoso. Con el fin de dar a conocer

los elementos con los que se trabaja, seguidamente se describen los ingredientes de la mezcla bases clasificadas en dos grupos:

Ingredientes y materias primas: constituyentes de la formulación de los helados.

- Agua potable.
- Leche y crema que aportan grasas comestibles.
- Azúcares alimenticios.
- Huevos y sus derivados.

Aditivos: se utilizan como mejoradores de las cualidades y calidad del producto.

- Emulsionantes.
- Estabilizantes.
- Saborizantes.
- Colorantes.

3.2. Producción.

Lead Time total es el tiempo de entrega de la producción a los clientes y consumidores, tiempo que abarca la orden del pedido de compra para el abastecimiento de materiales, la producción y la entrega del producto en los locales comerciales. Entonces, $LT_{total}=5$ (cinco) días y una jornada de trabajo. Esto se debe a que el $LT_{Abastecimiento}=5$ (cinco) días; es decir, pasando el tiempo que transcurre desde que se generan los requerimientos de materiales para elaborar un pedido, incluyendo los tiempos de pedido de material hasta la recepción y almacenamiento de estos en depósitos.

3.3. Política de Stock.

El establecimiento determina la programación de la producción sobre la base del registro de pedidos históricos; es decir, los dueños y administradores conocen en concreto la demanda, entonces se fabrica en función de la demanda.

A la hora de programar las operaciones se priorizan los pedidos por sobre la capacidad instalada. En las estaciones del año en la cual la demanda pueda variar tomando valores máximos que pudieren superar a la capacidad de la fábrica o en casos de un incremento de la demanda ocasionados por eventos sociales en el mercado actual de la empresa, tal demanda se absorbe a través de nivelar el flujo de producción, fabricando por encima de aquella y generando pequeños inventarios semanales que son almacenados en la cámara frigorífica y entregados según lo planificado.

3.4. Stock de materia prima e insumos semanal.

Los pedidos a los proveedores se realizan por período semanal y cada semana la empresa es abastecida de materia prima e insumos. A renglón seguido, se detalla el total por semana de ingredientes e insumos de producción en inventario.

Tabla 3.4.1: M. P. principales

<i>M. Prima</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>
Leche en polvo	1250 kg	Bolsa de 25 kg
Crema de leche	100 kg	
Dextroza	100 kg	Bolsa de 25 kg
Azucar	2000 kg	Bolsas de 50 kg
Huevos	10 docenas	Maples
Frutos	50 kg	
Chocolate	100 kg	Caja 10 kg
Dulce de leche	200 kg	Bolsas de 12 kg
Cacao 22% MG	100 kg	Balde de 20 kg
Merengues secos	20 Kg	
Chips y confites	20 Kg	
Galletitas o masas	20 Kg	
Pasta seca (cucuruchos y otros)	5000 u	bimestre
Galletitas o masas	20 Kg	
Pasta frutilla	50 kg	Bolsas de 5 kg
Pasta Vainilla	50 kg	Bolsas de 5 kg
Pasta Cereza	50 kg	Bolsas de 5 kg
Pasta Limon	50 kg	Bolsas de 5 kg
Neutro	50 kg	Balde 1 kg
Cremita	100 kg	
Base DPO	50 kg	Balde de 10 kg
Base acida	2 kg	
Fructosoft	20 kg	Balde de 10 kg

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.4.2: Insumos principales

<i>Insumos</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Período</i>
Potes ¼ KG	5000 u	bimestre
Potes ½ KG	5000 u	bimestre
Potes 1 KG	5000 u	bimestre
Bandejas	500 u	mes
Bolsas	2000 u	mes
Vasos	2000 u	mes
Baldes de 10 lt	50 u	mes

Embalaje de cajas de cartón	5000 c	mes
Papeles	10 bobinas	mes
Cintas plásticas	20 u	mes
Pegamentos	1 kg	mes

Fuente: Elaboración propia.

4. CAPÍTULO: Proceso productivo.

4.1. Análisis del proceso.

Para poder lograr los objetivos planteados, resulta necesario conocer el proceso productivo, los factores de la producción utilizados en el área de operaciones y el resultado obtenido, helado tradicional.

Seguidamente, se describe el proceso productivo previsto en el nuevo establecimiento; el cual ha sido relevado a través de una encuesta al propietario y mediante observación visual.

Al finalizar la descripción el proceso productivo, se expone en la figura 4.3.1. el registro del diagrama de operaciones de procesos; a continuación, se representa gráficamente por medio del plano de flujo de recorrido. En el Anexo 2 se muestra el plano de distribución en planta.

4.2. Operaciones y parámetros principales.

Recepción, control y almacenamiento de ingredientes e insumos.

Las materias primas e insumos ingresarán al establecimiento productivo por el portón de entrada al depósito, el cual será ubicado para acceder desde calle Mohor.

En primer término, se efectuará el control cuantitativo y del estado de los productos no perecederos e insumos recibidos. Luego, se ubicarán de acuerdo con sus características en el lugar asignado priorizando pesos y frecuencia de consumo; en las estanterías metálicas racks.

En el caso de los ingredientes de formulación para helado, en los que es necesario asegurar la cadena de frío, se controlará y registrará la temperatura del camión para verificar que se encuentren refrigerados a temperatura de conservación entre 0 (cero) a 7 (siete) grados centígrados; se descargarán y verificarán cantidades y estado de los productos ingresados. Se almacenarán en freezers y heladeras según los requerimientos de aquellos y de producción.

01: Preparación y pesado de ingredientes.

Se deben pesar todos los ingredientes a incorporar en la conformación de las distintas mezclas o fórmulas. Para ello, se dispone de dos balanzas: una regulada para aquellos

que se requieren en mayores proporciones o cantidad; y otra, para los que se utilizan en menores cantidades y requieren mayor exactitud.

Las materias primas una vez pesadas son trasladadas y volcadas en las máquinas correspondientes según las distintas operaciones o etapas del proceso productivo.

Figura 4.2.1: Cocina y mesa de trabajo



Fuente: Elaboración propia.

O2: Mezcla y homogeneizado.

El agua que será incorporada a la operación proviene de la red de agua potable del parque industrial, previamente purificada utilizando filtros de carbón activado.

La operación de mezcla se consigue calentando los ingredientes en el rango de los 40 (cuarenta) a los 50 (cincuenta) grados centígrados. Comienza con la incorporación del agua filtrada en el módulo calentador del pasteurizador. Los primeros componentes de la mezcla en incorporarse son: la crema de leche, el 90 (noventa) por ciento de la formulación de azúcares y los emulsionantes.

Los mencionados ingredientes se homogenizan durante 15 (quince) minutos. La finalidad de esta operación es romper los glóbulos de grasa a fracciones muy pequeñas, conseguir la emulsión de grasa y agua y evitar que la grasa se separe del resto de los componentes. Esto se logra con hélices de gran área y superficie cortante, en alta rotación en el módulo mencionado; posibilitando un mayor quiebre de partículas a través de remolino.

Luego, se agregan en el pasteurizador el 10 (diez) por ciento restantes de la formulación de azúcares, y estabilizantes; además, también la leche en polvo. Se continúa calentando, mezclando y homogeneizando los ingredientes durante 15 (quince) minutos.

Emulsionantes:

Tienen la propiedad de concentrarse entre la interface grasa - agua, logrando unir ambas fases que de otro modo se separan, consiguiendo de este modo una emulsión estable.

Favorecen una mezcla homogénea, manteniendo una dispersión uniforme entre dos o más fases no miscibles entre sí.

Estabilizantes:

Son macromoléculas que absorben agua reduciendo el agua libre y, además, forman una red que atrapan el restante del líquido acuoso que no fue completamente absorbido; aumentando así la viscosidad del helado. Los estabilizantes evitan la formación de cristales de hielo en la etapa de fabricación y durante el almacenamiento; elevan la resistencia al derretimiento en el momento del transporte a los puntos de venta y mejoran la textura y suavidad de la crema helada producida.

O3: Pasteurización.

La operación de pasteurización consiste en calentar el mix de ingredientes en el tanque de calentamiento del equipo, se aumenta la temperatura hasta los 80 (ochenta) grados centígrados y se mantiene durante 2 (dos) minutos.

Luego, la mezcla es enfriada bruscamente hasta 4 (cuatro) grados centígrados en el tanque de enfriamiento del equipo. Durante la operación se continúa agitando la mezcla con hélices de las mismas características que las del módulo calentador.

La operación de pasteurizar determina un punto crítico de control mediante la programación del funcionamiento del equipo de pasteurización, que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable. La función principal de esta operación es eliminar los organismos nocivos que se puedan encontrar en los ingredientes. La misma garantiza así un helado saludable; a la vez, favorece la capacidad de mezclarse de los ingredientes, la ruptura de los glóbulos grasos y/o la reducción de su tamaño.

Características de funcionamiento y capacidad.

El equipo pasteurizador cuenta con dos tanques o tinas; esto permite que la mezcla del tanque caliente al final del calentamiento sea transferida hacia el tanque de enfriamiento. Así es como el tanque de calentamiento es liberado para el preparado de un segundo batch de mezcla. La capacidad del proceso de pasteurizado es de 250 (doscientos cincuenta) litros.

El módulo calentador del pasteurizador está revestido con camisa calefactora que contiene circuitos de intercambio térmico; la tina es de acero inoxidable. El medio de calentamiento del agua con la que opera el módulo calentador del pasteurizador proviene de una caldera que permite una rápida respuesta al efecto.

El tanque de enfriamiento es de acero inoxidable; el equipo de condensación es por agua, requiere servicio de las torres de enfriamiento.

Por medio de una válvula de salida de la mezcla de 38 (treinta y ocho) milímetros de diámetro realiza la descarga en las tinas de maduración para el comienzo de la siguiente operación.

Figura 4.2.2: Pasteurizador



O4: Maduración.

Una vez pasteurizada la mezcla pasa a las tinas de maduración por medio de mangueras spring pvc flexible. En esta operación se mantiene la temperatura entre 2 (dos) a 5 (cinco) grados centígrados y se conserva en constante movimiento, con agitación muy lenta, para que el enfriamiento sea homogéneo.

La finalidad de la maduración es la hidratación de las proteínas y otros sólidos contenidos en la mezcla. De esta forma, toda el agua libre queda retenida evitando la formación de cristales de agua durante la fase de congelación. Además, la mezcla absorberá mejor el aire en su batido posterior.

En el comienzo del tiempo de operación se agregan saborizantes y colorantes. El tiempo de operación y maduración de la mezcla es de 12 (doce) horas. Respetar este tiempo de operación es determinante para obtener la transformación necesaria en la mezcla y obtener un producto de calidad.

Sabores y colores:

La principal función es la estandarización; lograr caracterizar el producto mediante colores y su identificación por el sabor.

Características de funcionamiento y capacidad.

El establecimiento dispone de tres tinas de maduración cilíndrica abierta. El cilindro interno es de acero inoxidable; con agitador que es accionado por motorreductor. El

revestimiento externo es en acero inoxidable. El aislamiento térmico, en poliuretano expandido.

La mezcla en proceso se mantiene a temperatura de operación por medio de la recirculación de agua helada que proviene de dos bancos que la proveen. Los canales de circulación de las tinas aseguran el contacto directo entre el agua helada y el cuerpo interior de los equipos.

La capacidad de proceso de cada tina cilíndrica es de 150 (ciento cincuenta) litros en 12 (doce) horas.

También se dispone de un equipo conformado por cuatro tinas de maduración con tachos rectangulares; revestidos en acero inoxidable con motores agitadores trifásicos. Tal equipo tiene incorporada una unidad condensadora enfriada por agua. La capacidad de proceso de cada tina es de 70 (setenta) litros en 12 (doce) horas.

Las válvulas de salida de la mezcla en proceso son de 38 (treinta y ocho) milímetros de diámetro.

Figura 4.2.3: Tina de maduración cilíndrica abierta



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.2.4: Tina de maduración con recipiente rectangular abierta



Fuente: Elaboración propia.

O5: Fabricación de helado.

Una vez madurada la mezcla, ésta continúa el proceso en la operación de fabricación del helado. El establecimiento cuenta con tres fabricadoras continuas; las cuales permiten la producción de diferentes sabores al mismo tiempo.

Por medio de una bomba se transporta la mezcla desde las tinas de maduración para ingresarlas en las fabricadoras a través de manguera spring. El funcionamiento de los equipos y la operación se realiza en un cilindro de acero inoxidable. Dicho tubo cilíndrico, provisto de refrigeración en sus paredes 35 (treinta y cinco) grados centígrados bajo cero, posibilita la congelación ultra rápida de helados. Un aspascador gira dentro del cilindro. Durante la agitación se produce un batido de la mezcla, enfriándose-congelándose y al mismo tiempo incorporando una cierta cantidad de aire que, dependiendo de la formulación, se puede regular el (over-run). La temperatura del producto continúa bajando hasta unos 6-10 (seis a diez) grados centígrados bajo cero, convirtiéndose en helado o producto final.

Características de funcionamiento y capacidad.

Las unidades de condensación de las fabricadoras son enfriadas por agua que circula desde las torres para enfriamiento.

La capacidad de cada fabricadora es hasta 200 (doscientos) litros por hora. La capacidad de proceso de la operación es de 600 (seiscientos) litros por hora.

Figura 4.2.5: Fabricadora continua



Fuente: Elaboración propia.

O6: Sembrado y Envasado.

El equipo mediante un silo alimentador posibilita incorporar pulpa de frutas, alimentos en forma de pastas, granulados, crocantes, frutos secos. En ésta última operación la fabricadora es vinculada por medio de mangueras spring de pvc a la sembradora, cuya

función es agregar en la etapa final de producción del producto helado cantidades medidas, pesadas de líquidos de diversas viscosidades y sólidos. El producto obtenido con el agregado de ingredientes es vertido en un balde de plástico de 10 (diez) litros para su distribución y venta.

Aparte de baldes de helado, se producen postres tipo bombón suizo y almendrado. Para ello se utilizan moldes y moldes budineras.

Características de funcionamiento y capacidad.

El equipo está construido totalmente en acero inoxidable calidad AISI 304. El mismo permite variar la velocidad mediante un variador de frecuencia, adaptable para distintas capacidades de acuerdo con la máquina fabricadora disponible en el establecimiento y resulta ajustable entre capacidades de 150 (ciento cincuenta) y 600 (seiscientos) litros por hora de helado.

Figura 4.2.6: Sembradora



Conservación y almacenamiento.

Después de envasarlo, el producto se traslada y se almacena en la cámara frigorífica y en cuatro pozos de frío para bajar la temperatura a 16 (dieciséis) grados centígrados bajo cero y congelarlo.

Figura 4.2.7: Pozo de frío

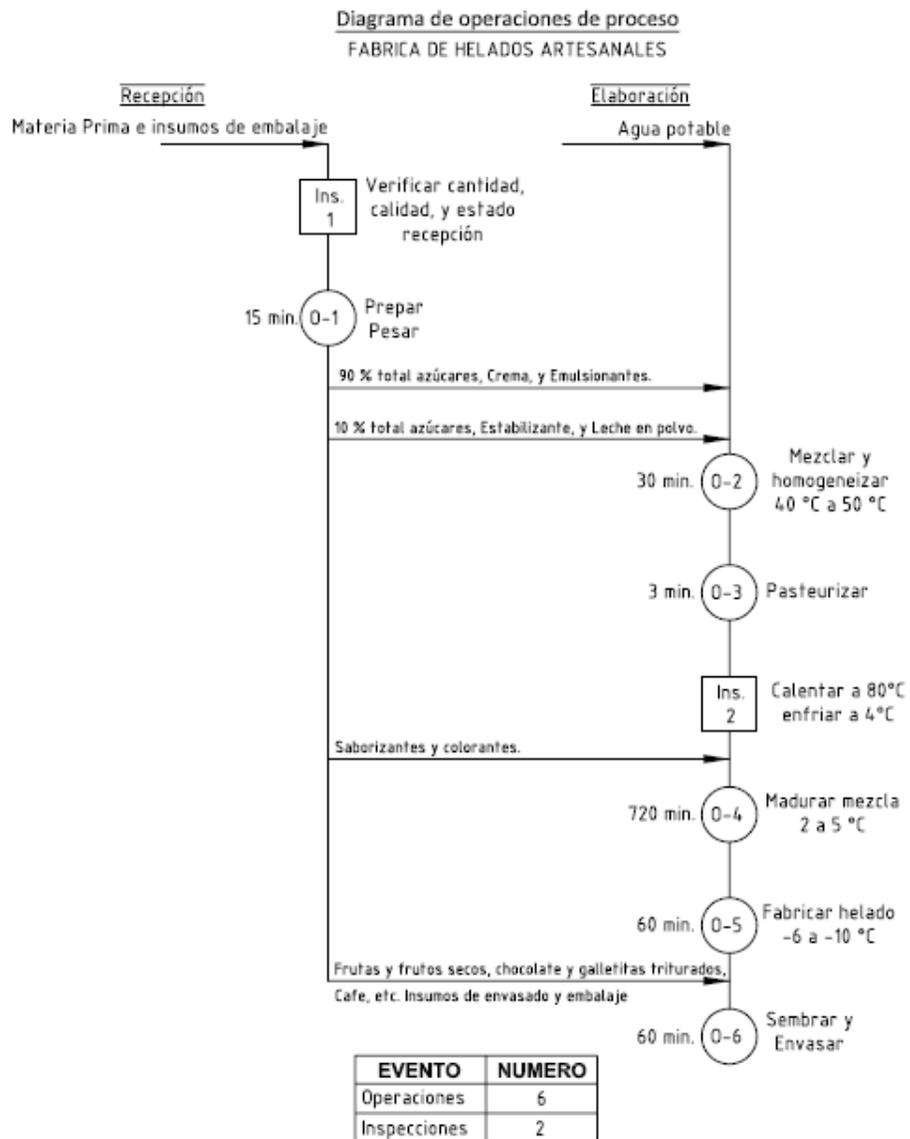


Fuente: Elaboración propia.

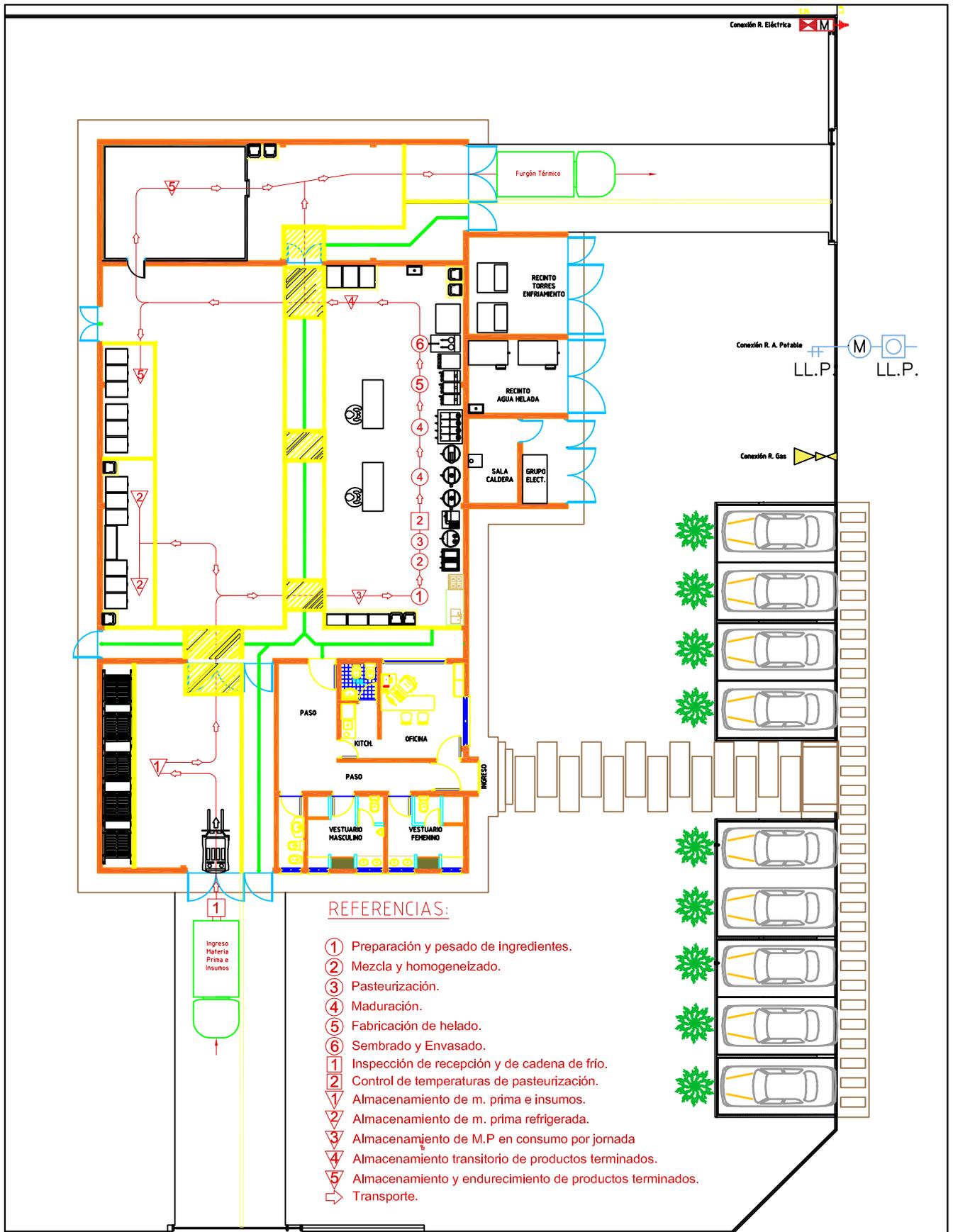
4.3. Diagrama operaciones de proceso.

Se muestra en forma gráfica la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos y materiales que se utilizan en el proceso de fabricación, desde la llegada de la M.P. hasta la expedición del producto.

Figura 4.3.1: Diagrama de operaciones de proceso – Fábrica de helados artesanal



Fuente: Elaboración propia.



DIBUJO:		PLANO N°	ESP. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL T.	ESCALA
PABLO FONTANA		2		PLANO CAD - NO MEDIR SOBRE EL PLANO
FECHA	07/05/22		FLUJO DE RECORRIDO	Hoja N°
				23

4.4. Relevamiento general de riesgos laborales Res. 463/09.

El nuevo establecimiento productivo que se instalará en el P.I.C., desde su puesta en funcionamiento deberá establecer medidas preventivas a los riesgos de la actividad, es decir, cumplir con las condiciones de higiene y seguridad en sus construcciones e instalaciones, en los lugares de trabajo y en el ingreso, tránsito y egreso del personal, tanto para los momentos de desarrollo normal de tareas como para las situaciones de emergencia. Con igual criterio, deberán ser proyectadas las distribuciones, construcciones y montaje de los equipos industriales y las instalaciones de servicio.

En el Anexo 3 se adjunta la planilla RGRL, Res 463-09 aplicada al nuevo establecimiento.

Evaluación de riesgos.

En la evaluación se utilizará la norma BS 8800 para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. La Evaluación de Riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos del establecimiento obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas hasta reducir el riesgo a un nivel más bajo razonablemente factible (riesgo tolerable). En este punto, es necesario diferenciar entre peligro y riesgo.

El peligro.

Situación con potencial para producir daño para la salud del trabajador, a la propiedad, al ambiente, o a una combinación de estos. Condición que puede causar lesión o enfermedad, y/o paralización de un proceso.

El riesgo.

Es la combinación de la probabilidad y la magnitud de las consecuencias de que ocurra un evento peligroso. El riesgo se evalúa para poder abordarlo y prevenir que ocurra. El riesgo, por ende, siempre tiene dos elementos: a) la probabilidad de que tenga lugar el peligro; b) las consecuencias del evento peligroso.

Análisis de riesgos.

1. Clasificar las Actividades Críticas.

Obtener un listado que permitirá encarar el estudio de cada actividad siguiendo un orden prioritario basado en sus riesgos potenciales. Todas las actividades críticas identificadas en los lugares de trabajo deberán ser clasificadas desde la óptica de sus riesgos

potenciales básicos, y obtener así un ranking de actividades potencialmente riesgosas en orden decreciente.

2. Identificación de los peligros vinculados a cada actividad.

Identificar los peligros implica confeccionar un listado de todas las situaciones potenciales de daño vinculadas a la actividad analizada. Será de utilidad comenzar con categorizar e identificar si pertenecen a peligros mecánicos, eléctricos, sustancias, incendio y explosión, y radiación.

3. Estimación de cada uno de los riesgos vinculados a cada actividad.

Se define la “evaluación del riesgo” como la valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia del riesgo y las consecuencias de que se materialice el peligro. Este proceso debe aplicarse a cada uno de los peligros detectados en cada actividad.

Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

Probabilidad alta.

El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Probabilidad media.

El daño ocurrirá en algunas ocasiones.

Probabilidad baja.

El daño ocurrirá raras veces.

Consecuencia del daño.

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

Ligeramente dañino.

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, incomfort.

Dañino.

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Extremadamente dañino.

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

La calificación del nivel del riesgo toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia por la severidad de la consecuencia en caso de ocurrir según la siguiente matriz, tabla 4.4.1. de doble entrada.

Tabla 4.4.1: Cuadro de estimación de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

4. Plan de acción del control de riesgos.

Con la valoración del riesgo obtenido en el tercer paso, y comparándolo con el valor del Riesgo Tolerable, se emite un juicio para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido, e indica los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control.

Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios.

- a) Dar instrucciones a los trabajadores.
- b) Combatir los riesgos en su origen.
- c) Adaptar el trabajo a la persona, con la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras en atenuar el trabajo monótono y repetitivo.
- d) Sustituir lo peligroso por lo que genere poco o ningún peligro.
- e) Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

Tabla 4.4.2: Cuadro de Riesgos-Acciones

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	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 esta 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.
Importante (I)	No debe 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.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Evaluación de los riesgos en el nuevo establecimiento.

El análisis que se expone en la Tabla 4.4.3 será de utilidad para conocer las condiciones y medio ambiente de trabajo, y los riesgos asociados a cada área o sector en el nuevo establecimiento productivo, siendo ésta la base que permitirá proponer las correspondientes recomendaciones para el apropiado desempeño y conducta diaria y habitual que tomará el personal abocado a las distintas tareas.

Tabla 4.4.3: Cuadro de evaluación del riesgo en el nuevo establecimiento

EVALUACIÓN DE RIESGOS												
N°	Peligro	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1.-	Peligro de incendios	×					×			×		
2.-	Peligros asociados a sustancias peligrosas-mantenimiento máquinas		×			×				×		
3.-	Peligros asociados a ruidos		×			×				×		

4.-	Peligros asociados con manejo manual de cargas		x			x				x		
5.-	Condiciones de iluminación inadecuada		x			x				x		
6.-	Eléctrico	x					x			x		
7.-	Laceraciones	x				x			x			
8.-	Trastornos musculoesqueléticos derivado de movimientos repetitivos	x				x			x			
9.-	Caídas al mismo nivel	x				x			x			
10.-	Golpes		x			x			x			
B: Depósito de MP e Insumos		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1.-	Peligro de incendios	x					x			x		
2.-	Peligros asociados con manejo manual de cargas		x			x				x		
3.-	Condiciones de iluminación inadecuada		x			x				x		
4.-	Caídas de materiales desde altura	x				x			x			
5.-	Golpes y cortes	x				x			x			
6.-	Caída de personas a distinto nivel	x				x			x			
7.-	Caídas al mismo nivel	x				x			x			
F y G: C. Frigorífica y Expedición de productos terminados		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1.-	Peligro de incendios	x					x			x		
2.-	Ambiente térmico inadecuado		x			x				x		
3.-	Peligros asociados con manejo manual de cargas		x			x				x		
4.-	Condiciones de iluminación inadecuada		x			x				x		
5.-	Caídas al mismo nivel	x				x			x			
6.-	Caída de personas a distinto nivel	x				x			x			
7.-	Caídas de materiales desde altura	x				x			x			
8.-	Golpes y cortes	x				x			x			
H e I: Depósito I. Químicos y R. Peligrosos / E. Limpieza		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1.-	Peligro de incendios	x					x			x		
2.-	Peligros asociados a sustancias peligrosas-mantenimiento máquinas		x			x				x		
3.-	Condiciones de iluminación inadecuada		x			x				x		

4.-	Peligros asociados con manejo manual de cargas	x				x			x				
5.-	Caídas al mismo nivel	x			x			x					
6.-	Caídas de materiales desde altura	x			x			x					
7.-	Cortes	x			x			x					
J: Recinto Sala de Caldera		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
1.-	Peligro de incendios	x					x			x			
2.-	Peligro mecánico-mantenimiento Caldera de pie		x			x				x			
3.-	Condiciones de iluminación inadecuada		x			x				x			
4.-	Caídas al mismo nivel	x			x			x					
6.-	Golpes	x			x			x					
K: Recinto de Agua Helada		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
1.-	Peligro de incendios	x					x			x			
2.-	Peligro eléctrico	x					x			x			
3.-	Condiciones de iluminación inadecuada		x			x				x			
4.-	Peligros asociados a sustancias peligrosas-mantenimiento máquinas		x			x				x			
5.-	Peligros mecánico-mantenimiento en los equipos	x				x			x				
6.-	Caídas al mismo nivel	x			x			x					
L: Recinto Torres de Enfriamiento		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
1.-	Peligro de incendios	x					x			x			
2.-	Peligro eléctrico	x					x			x			
3.-	Condiciones de iluminación inadecuada		x			x				x			
4.-	Peligros mecánico-mantenimiento en los equipos	x				x			x				
5.-	Caídas al mismo nivel	x			x			x					
M: Recinto G. Electrónico		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
1.-	Peligro eléctrico		x				x			x		x	
2.-	Peligro de incendios	x					x			x			
3.-	Peligros mecánico-mantenimiento en las máquinas	x					x			x			
4.-	Condiciones de iluminación inadecuada		x			x				x			
5.-	Golpes	x			x			x					
N: Sector Oficina, Vestuarios y Sanitarios		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
1.-	Peligro de incendios	x					x			x			

2.-	Condiciones de iluminación inadecuada		×			×				×		
3.-	Problemas ergonómicos por postura inadecuada	×				×			×			

Fuente: *Elaboración propia.*

La Tabla 4.4.4 se muestran las acciones necesarias que serán preestablecidos desde la ejecución del proyecto para ejercer la prevención y los controles de riesgos en el establecimiento productivo.

Tabla 4.4.4: Cuadro de medidas de control

Peligro N°	Medidas y métodos de control	¿Riesgo Controlado?	
		Sí	No
Área / Sector: A, B, F y G, H e I, J, K, L, M, y N			
1.-1.- 1.-1.- 1.-1.- 1.-2.- 1.-	En el Capítulo 7 se desarrollará el estudio de riesgos de incendios. Análisis del riesgo intrínseco de incendios. Análisis correspondiente al D.R. 351/79. Determinación de las instalaciones de extinción que proveerá la protección contra incendios en el establecimiento productivo nuevo. Se confeccionará un plano y plan de evacuación.	×	
Área / Sector: A, B, F y G, H e I, J, K, L, M, y N			
5.-3.- 4.-3.- 3.-3.- 3.-4.- 2.-	Se desarrollará en el Capítulo 13 el estudio de iluminación en el área de producción, se determinará la distribución de los artefactos de iluminación para lograr el nivel de iluminación reglamentario. El estudio deberá extenderse al resto de las áreas/sectores del establecimiento.	×	
Área / Sector: A, B, F y G			
4.- 2.- 3.-	Se desarrollará en el Capítulo 6 la identificación de los factores de riesgos ergonómicos para los operarios que trabajarán en la planta. Definición y evaluación de los riesgos. Propuesta de las medidas preventivas y correctivas necesarias para adecuar los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores.	×	
Área / Sector: A, H, I y K			
2.-2.- 3.-	En el Capítulo 9 se realizará la identificación de los agentes químicos utilizados en el establecimiento y los posibles riesgos que puedan provocar. Se evaluarán los riesgos y se realizarán propuestas de control sobre los trabajadores que estén en contacto con las sustancias identificadas.	×	

Área / Sector: A, K, y M			
6.-2.- 1.-	En el capítulo 10 se desarrollarán y explicarán los componentes que debe tener una instalación eléctrica proyectada y ejecutada de acuerdo a los requerimientos de la AEA. Una vez ejecutada la instalación eléctrica, será necesario realizar periódicamente las mediciones de PAT y verificación de la continuidad de las masas. Todos los trabajos de mantenimiento en las máquinas deberán realizarse sin tensión, cumpliendo con el procedimiento de las cinco reglas de oro.	×	
F y G: C. Frigorífica y Expedición de productos terminados			
2.-	En el Capítulo 14 se expondrán las mediciones realizadas en la cámara frigorífica del establecimiento actual. Dicha cámara frigorífica se instalará en el nuevo establecimiento, de esta manera permitirá determinar las exposiciones de los trabajadores al frío, se verificará si las condiciones de trabajo son admisibles, y en caso que no se cumpla, se realizarán propuestas de corrección.	×	
A: Sector de Producción			
3.-	En el Capítulo 20 se realizarán mediciones en la fábrica actual con el fin de conocer y determinar la dosis de nivel sonoro continuo equivalente en ella. En caso de ser necesario se adoptarán las correcciones que correspondan de aplicación, pero el objetivo es prevenir y aplicar en la planta nueva con el fin de proteger a los trabajadores. En éste punto en particular se deberán realizar periódicamente nuevas mediciones una vez relocalizada la planta productiva en el nuevo establecimiento.	×	
J: Recinto Sala de Caldera			
2.-	En el capítulo 11 se mostrarán dimensiones y requerimientos para el recinto que alojará la caldera. Se desarrollarán las instrucciones de instalación, uso, y mantenimiento para el modelo de caldera productora de agua caliente que se instalará en el nuevo establecimiento productivo.	×	
M: Recinto G. Electrónico			
3.-	Se deberá evaluar los riesgos mecánicos que se podrían generar por el motor de combustión interna del grupo electrógeno.	×	

Fuente: Elaboración propia.

Estudio de los principales riesgos propuestos

El desarrollo del estudio que se expondrá en los próximos capítulos tiene como fin principal un abordaje preventivo de la seguridad para el nuevo establecimiento productivo y sus trabajadores.

Se propone cumplir con la metodología establecida en este trabajo, es decir que se priorizará el desarrollo de los temas propuestos en el apartado 1.5.

5. CAPÍTULO: Espacios de trabajo.

5.1. Distribución en planta.

El planteamiento de la ubicación de los sectores y depósitos, y la distribución en planta adaptada a una estructura existente, será centrada en el objetivo de superar la productividad actual y la seguridad laboral de los empleados.

La eliminación de desperdicios en el sistema productivo comienza con una organización y orden muy rigurosos de la planta, la economía de espacios, de actividades de manipulación que no añaden valor al producto, y tiempos de preparación de los equipos. La disposición de las máquinas será orientada al producto o en línea, cumple con dos requerimientos de producción. El primero, es que el flujo de recorrido del producto en proceso exige que la secuencia de operaciones a seguir mantenga los centros de trabajo situados uno junto a otros. El segundo, es la cercanía necesaria de las operaciones de producción y sus equipos con las instalaciones de los servicios industriales en los sectores J, K, L, y M. Ver en Anexos 2 plano de distribución en planta.

Para el dimensionado de la planta productiva se utilizará el método de Guerchet, se calculará la superficie necesaria de los sectores, depósitos, mobiliarios, para la capacidad actual, entonces la superficie total vendrá dada por la suma de tres superficies.

Superficie estática (S_{es}).

Superficie productiva, la que ocupa físicamente la maquinaria y el mobiliario.

Superficie de gravitación (S_g).

Superficie utilizada por el personal que opera la máquina y por el material que está procesándose en un centro de trabajo. Se obtiene multiplicando la superficie estática por el número de lados (n) de ésta que deban estar operativos, es decir, $S_g = S_{es} \times n$.

En el caso que se estudiara la superficie de un almacén, se debe considerar que los stocks no se operan, solo se transportan; entonces consideraríamos esta superficie de gravitación nula.

Superficie de evolución (S_{ev}).

La superficie necesaria de reserva alrededor de los centros de trabajo para el movimiento del personal, y del material con sus medios de transporte. Se obtiene como suma de la superficie estática más la de gravitación afectada por un coeficiente k, es decir, $S_{ev} = (S_{es} + S_g) \times k$. Este coeficiente k variará en función de la proporción entre el volumen del material y personal que se esté moviendo entre los centros de trabajo, y el

tamaño de las máquinas de dichos puestos de trabajo. Para el establecimiento productivo en estudio se toma $k = 1.2$, valor que corresponde a una pequeña empresa.

Superficie total (ST).

Se verificará la superficie total con la expresión matemática: $ST = S_{es} + S_g + S_{ev}$, superficie necesaria y adecuada a la capacidad y actividades productivas de los sectores y depósitos de la nave en estudio. Ver Anexos 2, plano de distribución en planta. En la siguiente tabla se muestran los resultados de la evaluación de las superficies mencionadas.

Tabla 5.1.1: Cálculo superficie total de la planta

Referencias	Centros de trabajo	Ses[m ²]	n	Sg[m ²]	Sev[m ²]	ST[m ²]
A	Preparación y Lavado	1,44	1	1,44x1=1,44	(1,44+1,44)x1,5=4,32	7,2
	Preparación y Pesado	3,4	2	3,4x2=6,8	(3,4+6,8)x1,5=15,3	25,5
	Mezcla y Pasteurizado	1,91	1	1,91x1=1,91	(1,91+1,91)x1,5=5,73	9,55
	Maduración (tinas c.)	2,1	1	2,1x1=2,1	(2,1+2,1)x1,5=6,3	10,5
	Maduración (tinas r.)	1,5	1	1,5x1=1,5	(1,5+1,5)x1,5=4,5	7,5
	Fabricación	1,84	1	1,84x1=1,84	(1,84+1,84)x1,5=5,52	9,2
	Sembrado	0,84	1	0,84x1=0,84	(0,84+0,84)x1,5=2,52	4,2
D	Dep. MP por Jornada	1,28	1	-	1,28x1,5=1,92	3,2
E1	Pozos de frío. Depós.	1,84	1	-	1,84x1,5=2,76	4,6
S: 85,9 [m ²] > Verificación S _T [m ²]:						81,5
C	Depósito M.P. Refrig.	4,46	1	-	4,46x1,5=6,69	11,15
S: 15,6[m ²] > Verificación S _T [m ²]:						11,15
E2	Pozos de frío. Depós.	3,67	1	-	3,67x1,5=5,5	9,2
S: 10,65 [m ²] > Verificación S _T [m ²]:						9,2
B	Depósito M.P e Ins.	11,3	1	-	11,3x1,5=17	28,3
S: 48 [m ²] > Verificación S _T [m ²]:						28,3

G	Expedición de prod.	5	1	-	5x1,5=7,5	12,5
S: 33,4 [m2] > Verificación S _T [m2]:						12,5

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Implementación de las 5S.

Los accidentes pueden ser numerosos en un ambiente desordenado, lo que se deberá eliminar en el nuevo establecimiento son los materiales colocados fuera de su lugar, vías de evacuación obstruidas, elementos de protección ilocalizables, la acumulación de material sobrante o de desperdicio podrían provocar resbalones, tropiezos, golpes, y caídas. Además, cuando se trata de productos combustibles o inflamables, puede constituir un factor importante de riesgo de incendio que ponga en peligro la vida de los ocupantes y los bienes patrimoniales del establecimiento.

La gestión e implantación operativa y eficaz sólo se logrará si parte de un compromiso de los propietarios de la empresa, seguido de una difusión, de modo que todo trabajador sea conocedor de los objetivos que en esta materia se ha marcado por la Dirección, de la necesidad y obligatoriedad de participar en la consecución de tales objetivos.

Evitar las pérdidas de tiempo en búsquedas de elementos y en movimientos para localizarlos, desde el punto de vista de la sustentabilidad aporta al crecimiento de la empresa, estas herramientas mejoran las capacidades existentes y el uso eficiente de sus recursos. Impacta directamente en la mejora del ambiente de trabajo y de los procesos productivos.

Selección.

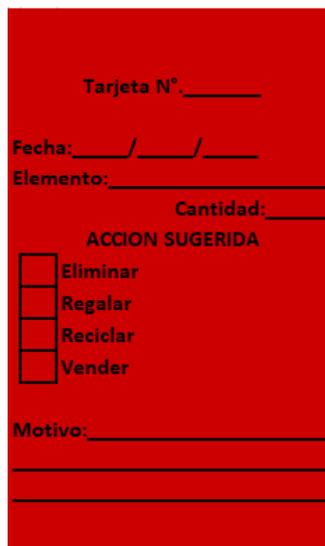
El objetivo es conseguir y mantener ordenados y limpios los espacios de trabajo en el nuevo establecimiento, se debe partir de una estimación objetiva de todos los elementos que son necesarios para las operaciones de producción.

En el establecimiento actual debe establecerse una campaña inicial de selección y discriminación de los elementos en función de su utilidad, disponiendo de contenedores o espacios para la separación y recogida de lo útil y de lo innecesario. Los elementos últimos mencionados, luego se van a retirar del entorno de trabajo para ser eliminados, regalados, reciclados o vendidos.

En esta etapa las utilidades de dos herramientas facilitarán la selección; una de ellas es la colocación de tarjetas rojas para señalar los elementos innecesarios y la acción sugerida; y la otra, es el registro de la información de las tarjetas rojas colocadas y el

destino final de cada elemento innecesario, permitiendo dar seguimiento a cada una de las tarjetas.

Figura 5.2.1: Tarjetas rojas de 15 cm por 8 cm



Tarjeta N° _____

Fecha: ____/____/____

Elemento: _____

Cantidad: _____

ACCION SUGERIDA

Eliminar

Regalar

Reciclar

Vender

Motivo: _____

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.2.1: Registro de tarjetas rojas

N° Tarjeta	Elemento	Acción sugerida	Destino:	Fecha conclusión

Fuente: Elaboración propia.

El paso siguiente es clasificar el elemento útil según su grado de necesidad. Se podrán utilizar dos criterios, estos son:

Frecuencia.

La frecuencia con la que se necesita el elemento. Permitirá separar los elementos con distintas frecuencias de utilización, los elementos con menor frecuencia de uso deberán ser almacenados de una manera adecuada en cada caso.

Cantidad.

La cantidad de elemento necesaria para el trabajo. Permitirá retirar del entorno de trabajo el exceso o sobrante de material y almacenarlo.

Orden.

Una vez clasificados los elementos útiles según su grado de necesidad en la planta actual, luego será recomendable utilizar un registro de ubicación de cada elemento y asignar un lugar en el nuevo establecimiento, de forma de ordenar cada cosa en su sitio

y un sitio para cada cosa. Debe establecerse claramente donde tiene que estar cada elemento de modo que todo trabajador que vaya a buscar un elemento sepa de manera indudable donde va a encontrarla y donde debe devolverla.

Tabla 5.2.2: Registro de ubicación

Elementos		Ubicación	
Código	Descripción	Sector	Destino

Fuente: Elaboración propia.

Decisión de ubicaciones más apropiadas.

La elección más apropiada de las ubicaciones de los distintos elementos de trabajo deberá considerar la economía de movimientos y/o desplazamientos innecesarios considerando aspectos como la frecuencia y la secuencia de uso de estos.

Sebe considerar.

- La frecuencia de uso, colocando cerca del lugar de uso a los elementos más usados y, más alejados, los de uso infrecuente u ocasional.
- Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y, en su caso, depositados en la secuencia con la que se usan.
- Almacenar de acuerdo con su función (almacenar juntos aquellos que sirven funciones similares), o por producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).

Ubicación y medios necesarios.

Depósito de materia prima e insumos.

Sectorizar la ocupación de los racks, destinar un sector para las materias primas y otro para los insumos de producción, luego se deberá considerar colocar los artículos de poco movimiento o rotación en partes altas, artículos de mucho movimiento en la parte media, y los artículos pesados en las partes bajas.

En el caso de las materias primas se deberá tener en cuenta para su ubicación las fechas de vencimientos, adaptándose mejor a los espacios en las partes medias, y bajas dependiendo del peso de la unidad de carga paletizada.

Sector de producción.

Para el depósito de materia prima en consumo por jornada, se deberá implementar estantes o racks para cargas livianas, o góndola de uso comercial, se deberá considerar

el sistema más adecuado a la necesidad y requerimiento de los trabajadores, de forma que permitan realizar movimiento de materiales manual o con asistencia mecánica.

Los lugares de almacenamiento de utensilios de trabajo, como podrían ser bajo mesada y alacena, deberán tener en cuenta un espacio en exceso de modo que sea fácil y cómodo retirarlos y colocarlos cada uno en su ubicación destinada.

En los pozos de frío reservados para materia prima refrigerada, los envases de los artículos deberán ser etiquetados y se recomienda sectorizar principalmente por tipo artículo y priorizar las fechas de vencimiento.

Sector de expedición de productos terminados.

En la cámara frigorífica será recomendable instalar racks para cargas livianas, en este caso predomina el picking asistido por equipos de manejo de materiales. Será adecuado ocupar la parte media-alta de los racks para los productos que rotan durante la semana, y las unidades de carga o embalajes pesados en las partes bajas, se tratan de pedidos stokeados y programados para cubrir las demandas reservadas para eventos.

Sector de productos de limpieza y químicos.

Se recomienda implementar el uso de dos locker metálicos, uno de ellos para los artículos de limpieza; y otro para los artículos químicos de limpieza de incrustaciones y anticongelante utilizados en las máquinas.

En el locker de artículos de limpieza se recomienda destinar estantes por tipos de productos similares que estén ubicados al alcance del trabajador, son aquellos artículos que requieran mayor utilización, los de menor uso en la parte superior, y los artículos de mayor peso en la parte baja.

Para el caso de los artículos químicos, tienen baja rotación y en consecuencia no se disponen en stock, para almacenar algún remanente se sugiere mantenerlos en sus envases originales, utilizar estantes destinados a cada artículo en el locker, y rotular dichos estantes y los productos.

Limpieza.

La limpieza tiene como propósito clave el de mantener todo el sistema productivo en condición óptima, cuidar la salud de las personas disminuyendo el riesgo de accidentes, generando un entorno cómodo y agradable; desde el punto de vista productivo cumple con las buenas prácticas de manufactura e inocuidad alimentaria, aprovecha al máximo las instalaciones y mejora el funcionamiento de las máquinas, permite detectar rápidamente las necesidades de mantenimiento.

Deberá partir de una decisión y apoyo firme por parte de los propietarios del establecimiento, que son los responsables de transmitir a sus trabajadores las normas de orden y limpieza que deberán cumplir.

En el Anexo 2, el plano de distribución en planta del nuevo establecimiento muestra los espacios distribuidos por todo el establecimiento con la ubicación de los contenedores de residuos. Como se mencionó, contará con el depósito (I) de artículos de limpieza, que dispondrá de los recursos para contener los medios materiales necesarios puestos a disposición de los trabajadores; y en su caso los recipientes especiales para residuos que generen riesgos específicos en el depósito (H), se desarrollará mejor en el capítulo 9.

Plan de limpieza del establecimiento.

Se deberá crear en primer lugar un plan de limpieza para establecer la frecuencia, asignación clara de la acción que se busca realizar, el alcance, concentraciones de los desinfectantes y limpiadores, responsables involucrados en la ejecución de las mismas.

El supervisor de producción será el responsable de la planificación y ejecución de todas las actividades que se deben realizar para mantener la organización, orden y limpieza.

Preparación.

Antes de iniciar las tareas de limpieza y desinfección se debe realizar la preparación general para poder cumplir con la ejecución de los instructivos. La preparación mencionada no aplicará a las tareas de desinfección con alcohol.

1. Se prepararán los artículos necesarios para la limpieza: escobas, cepillos, esponjas, paños, escurridores, limpiador, desinfectante, etc.
2. Se preparará la solución de detergente a utilizar de acuerdo a lo especificado en la guía de aplicación.
3. Se removerá del área todos los residuos grandes, como restos de alimentos, desperdicio de papel incluyendo cartón, plástico, etc y se colocarán en los cestos de desechos identificados para cada tipo de residuo.
4. Se aplicará la solución de detergente sobre la superficie a limpiar, se dejará actuar, y se removerá de acuerdo con lo indicado en cada instructivo.
5. Se preparará la solución de desinfectante de acuerdo con lo indicado en especificado en la guía de aplicación.
6. Se aplicará la solución desinfectante sobre la superficie, se dejará actuar de acuerdo con lo indicado en cada instructivo.

7. Limpiar y desinfectar los pisos según el instructivo correspondiente. Luego de su uso, los artículos de limpieza se limpiarán y desinfectarán de acuerdo con el instructivo, para ser luego guardados en sus lugares asignados en el locker del depósito (I).

Guía de limpieza y desinfección del establecimiento.

El tipo de limpieza y desinfección que se adoptará es de acuerdo con el tipo de suciedad a remover (orgánica e inorgánica), el tipo de superficie o equipo a limpiar. Los detergentes y desinfectantes serán utilizados de acuerdo con las concentraciones de uso indicadas en la tabla 5.2.3. No se usarán los implementos tales como escobas, escurridores, cepillos, espátulas, baldes, esponjas, fibras, y otros, utilizados para limpiar pisos, desagües y paredes sobre superficies que estén en contacto con el alimento.

Tabla 5.2.3: Guía de aplicación

Guía y lista de artículos de limpieza				Versión:
				Fecha:
Tipo	Acción	Alcance	Concentración de uso	Tiempo
Cloro	Desinfectante	Pisos elaboración.	500 ppm o (0,05 %)	1 min
		Tinas equipos elaboración.		
		Depósitos de MP y Expedición.		
		Baños y vestuarios.		
Detergente limpiador neutro	Limpieza	Pisos sector elaboración.	0,1 % V/V	5 min
		Tinas equipos elaboración.		
		Depósitos de MP y Expedición.		
		Baños y vestuarios.		
		Mesas de trabajo, mesada, y utensilios.		
		Pisos sectores de quipos de servicios		
Alcohol	Desinfectante	Electrónica equipos de elaboración.	Puro	1 min
		Balanzas.		
Jabón bactericida	Limpiador, desinfectante	Limpieza de mano del personal.	Puro	1 min

Fuente: Elaboración propia.

Instructivos de limpieza y desinfección.

Se deberán crear instructivos de actuación específica para realizar operaciones de limpieza en los sectores del establecimiento y las máquinas, permitirá documentar y

conseguir óptimas condiciones de trabajo. En la tabla 5.2.4., se propone un formato de instructivos a utilizar en el establecimiento.

Tabla 5.2.4: Formato de instructivo de limpieza

LOGO DEL ESTABLECIMIENTO	INSTRUCTIVO LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE	Código	
		Versión	
		Fecha	
		Página	
Preparado:	Revisado:	Aprobado:	
Firma:	Firma:	Firma:	
Objetivo	EJEMPLO: Eliminar y remover cualquier residuo del (sector, depósito, equipos, otro)		
Alcance	EJEMPLO: piso de sala de elaboración, depósito, equipo, balanza, otro.		
Responsable	Operario		
Frecuencia	Diaria, al finalizar el proceso.		
Lista de artículos de limpieza			
NUMERACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR	1)		
	2)		
	3)		
	4)		
	5)		
	6)		

Fuente: Elaboración propia.

Control de limpieza y desinfección.

Se facilitará la tarea de control de limpieza por parte del supervisor de producción y propietarios del establecimiento utilizando un registro de limpieza que permitirá verificar el cumplimiento de los planes de limpieza que fueron previamente definidos.

Tabla 5.2.5: Ficha control de limpieza

Fecha:		Año:	Mes:
Alcance	Responsable	Observación actividades	

Fuente: Elaboración propia.

Estandarización.

Las tres etapas descritas hasta este punto son consideradas como actividades. El mantenimiento de la gestión de orden y limpieza implica consolidar hábitos de trabajo correctos y estandarización.

Se deberá mantener y crear en el nuevo establecimiento hábitos de trabajo con el apoyo firme de los propietarios y supervisor de producción explícitamente comprometidos en la consecución de los objetivos. Es imprescindible la asignación clara de las tareas a realizar y de los responsables de la ejecución, dichas tareas deberán ser consideradas como tareas integradas en el flujo de trabajo normal.

En Anexos 2, el plano de distribución en planta muestra la marcación de la planta, la delimitación de los espacios de trabajo, de las vías de tránsito, y de las áreas de almacenamiento, como también de la ubicación prevista de materiales y productos en curso de fabricación, y de los espacios destinados a los contenedores de residuos ubicados en todos los sectores del predio.

Se sugiere realizar marcación de contornos en las mesas de trabajo donde se ubicarán las balanzas, y mesada en donde se utilizarán los implementos y utensilios de trabajo, de forma que se faciliten su identificación y localización.

Cuando se presente desviación se sugiere utilizar registro fotográfico del sector de forma que sea ordenado de acuerdo con lo solicitado por los propietarios y supervisor de producción.

Figura 5.2.2: Registro fotográfico

Sector:
Centro de Trabajo:
Foto

Fuente: Elaboración propia.

6. CAPÍTULO: Ergonomía.

En la fábrica actual es necesario destacar que no se dispone de un asesoramiento en higiene y seguridad en el trabajo. Todas las tareas que se realizan implican esfuerzo y manipulación de cargas sin asistencia mecánica. Movimientos e inclinación para el levantamiento de materiales a distintos niveles de altura que se disponen posteriormente en los lugares determinados para el almacenamiento.

Los movimientos mencionados implican sostener y desplazar, y cargar las máquinas con los ingredientes, donde es necesario levantar los brazos y sostener, los músculos de los hombros, brazos y manos pueden cargarse estáticamente, lo cual trae como consecuencia la fatiga, una menor eficiencia laboral y dolor.

Los movimientos descritos en muchos casos pueden producir una lesión que, a través del tiempo por la acumulación de pequeños traumatismos, aparentemente sin importancia, exponen al cuerpo de los trabajadores a malas posturas y movimientos inadecuados con el potencial de sufrir un trastorno musculoesquelético.

Aplicación del protocolo Res. SRT n° 886/15 en el establecimiento actual.

Para el establecimiento actual se realizará la identificación de los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores. Se expondrán las planillas correspondientes a los puestos de trabajo y actividades desempeñadas.

6.1. Anexo 1. Planilla 1-Identificación de factores de Riesgo.

Se debe considerar que en el establecimiento productivo actual cinco trabajadores colaboran realizando todas las actividades y tareas, dichos trabajadores se encuentran bajo un sistema de rotación en los puestos de trabajo durante una jornada normal de trabajo.

En el puesto de trabajo de estibador de productos, en tiempo parcial durante una jornada de trabajo, las tareas son desempeñadas por un trabajador que realiza la preparación de pedidos en la cámara frigorífica. Con respecto al factor de riesgo derivado del estrés térmico por frío será evaluado en el capítulo 14.

Definición de los valores del nivel de riesgo.

Nivel de Riesgo 1.

El nivel es tolerable, se considera sólo la implementación de medidas correctivas y/o preventivas.

Nivel de Riesgo 2.

El nivel es moderado, se deberán implementar medidas correctivas y/o preventivas.

Nivel de Riesgo 3.

El nivel es no tolerable, se deberán implementar medidas correctivas y/o preventivas en forma inmediata, con el objeto de disminuir el nivel de riesgo.

Tabla 6.1.1: Matriz IFR para la estiba de materiales

Estibador de materiales					Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	1_Descarga de M.P. del transporte, en bolsas de hasta 50 KG	2_Traslado manual de M.P.	3_Almacenamiento en estantería metálica	tarea 1		tarea 2	tarea 3	
A	Levantamiento y descenso	x		x	7 + 10 = 17 min	3	-	3
B	Empuje / arrastre					-	-	-
C	Transporte		x		10 min	-	2	-
D	Bipedestación	x	x	x	7 + 7 + 7 = 21 min	1	1	1
E	Movimientos repetitivos					-	-	-
F	Postura forzada			x	7 min	-	-	3

Tabla 6.1.2: Matriz IFR para producción

Operario de producción					Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	1_Carga de M.P. en bolsas de hasta 50 KG	2_Traslado manual de cargas de hasta 50 KG	3_Descarga de MP en los equipos de producción	tarea 1		tarea 2	tarea 3	
A	Levantamiento y descenso	x		x	8 + 10 = 18 min	3	-	3
B	Empuje / arrastre					-	-	-
C	Transporte		x		10 min	-	2	-
D	Bipedestación		x		50 min	1	1	1
E	Movimientos repetitivos					-	-	-
F	Postura forzada	x		x	5 + 5 = 10 min	3	-	3

Tabla 6.1.3: Matriz IFR para producción (continuación)

Operario de producción				Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo	
Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	4_Operación de los equipos	5_Llenado de baldes de 10 LT	tarea 4		tarea 5	
A	Levantamiento y		x	15 min	-	1

	descenso					
B	Empuje / arrastre				-	-
C	Transporte		x	10 min	-	-
D	Bipedestación	x	x	$300 + 80 = 380$ min	1	1
E	Movimientos repetitivos				-	-
F	Postura forzada				-	-

Tabla 6.1.4: Matriz IFR para la estiba de productos

Estibador de productos				Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo	
Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	1_Traslado manual de productos de hasta 10 KG a Cámara F. y pozos de frío	2_Almacenaje de productos de hasta 10 KG en Cámara F. y pozos de frío	tarea 1		tarea 2	
A	Levantamiento y descenso	x	x	$8 + 10 = 18$ min	1	2
B	Empuje / arrastre				-	-
C	Transporte	x	x	$20 + 10 = 30$ min	1	1
D	Bipedestación	x	x	$15 + 15 = 30$ min	1	1
E	Movimientos repetitivos				-	-
F	Postura forzada		x	5 min	-	2
G	Vibraciones				-	-
H	Confort térmico	x	x	$3 + 30 = 33$ min	2	2

Tabla 6.1.5: Matriz IFR para la preparación y expedición de productos

Preparación y expedición de productos terminados					Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	1_Preparación de productos de hasta 10 KG en c. frigorífica	2_Traslado manual de productos de hasta 10 KG	3_Carga de productos en furgón	tarea 1		tarea 2	tarea 3	
A	Levantamiento y descenso	x		x	$11 + 10 = 21$ min	2	-	2
B	Empuje / arrastre					-	-	-
C	Transporte		x		10 min	-	1	-
D	Bipedestación	x	x	x	$15 + 5 + 15 = 35$ min	1	1	1

E	Movimientos repetitivos					-	-	-
F	Postura forzada	x		x	6 + 6 = 12 min	2	-	2
G	Vibraciones					-	-	-
H	Confort térmico	x			15 min	2	-	-

6.2. Anexo 1. Planilla 2-Evaluación inicial de factores de Riesgo.

Tabla 6.2.1: 2.A: Levantamiento / Descenso manual de carga sin transporte

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	x	
2	Realizar diariamente y en forma cíclica operaciones de levantamiento / descenso con una frecuencia ≥ 1 por hora o ≤ 360 por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)		x
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg	x	
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro		x
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		x
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.		x
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.	x	
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		x
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Tabla 6.2.2: 2.C: Transporte manual de cargas

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Transportar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg y hasta 25 Kg	x	
2	El trabajador se desplaza sosteniendo manualmente la carga recorriendo una distancia mayor a 1 metro	x	
3	Realizarla diariamente en forma cíclica (si es esporádica, consignar NO)	x	

4	Se transporta manualmente cargas a una distancia superior a 20 metros		x
5	Se transporta manualmente cargas de peso superior a 25 Kg	x	
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	N0
1	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 1 y 10 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 10.000 Kg durante la jornada habitual		x
2	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 10 y 20 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 6.000 Kg durante la jornada habitual		x
3	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.	x	
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º de la presente Resolución.		x

Tabla 6.2.3: 2.D: Bipedestación

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	N0
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.	x	
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	N0
1	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulación (caminando no más de 100 metros/hora).		x
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulación, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg.	x	
3	Trabajos efectuados con bipedestación prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividad física.		x
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º de la presente Resolución.		x

Tabla 6.2.4: 2.E: Movimientos repetitivos de miembros superiores

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	x	
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	x	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.	x	
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		x
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º de la presente Resolución.		x

Tabla 6.2.5: 2.F: Posturas forzadas

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adopatar posturas forzadas en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	x	
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación		x
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		x
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.		x
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	x	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		x
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º de la presente Resolución.		x

6.3. Anexo 1. Planilla 3-Identificación de medidas correctivas y preventivas.

Se harán propuestas de medidas preventivas que deberán ser implementadas en el nuevo establecimiento productivo, la prevención se deberá centrar en los métodos y el control de las buenas prácticas de trabajo, y en la mecanización del manejo y transporte de materiales y de productos.

Tabla 6.3.1: Planilla 3: Identificación de medidas correctivas y preventivas

Medidas Correctivas y Preventivas (M.C.P.)				
Nº	Medidas Preventivas Generales Fecha:	SI	NO	Observaciones
1	Se ha informado al trabajador/es, supervisor/es, ingeniero/s y directivo/s relacionados con el puesto de trabajo, sobre el riesgo que tiene la tarea de desarrollar TME.	x		
2	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisor/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre la identificación de síntomas relacionados con el desarrollo de TME		x	Actualmente los dueños del establecimiento no cuentan con asesoramiento de un analista de riesgos.
3	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisore/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME.		x	Actualmente los dueños del establecimiento no cuentan con asesoramiento de un analista de riesgos.
Nº	Medidas Correctivas y Preventivas Específicas (Administrativas y de Ingeniería)			Observaciones
1	<u>Depósito de materia prima e insumos:</u> Realizar capacitación e instrucciones respecto a las técnicas seguras de levantamiento y movimiento de cargas. Capacitación en operación segura de auto elevador. Minimizar el levantamiento, descenso, y transporte de cargas. Eliminar el levantamiento por sobre los hombros. Implementar la mecanización del manejo de materiales.			En el capítulo 17. Se realizarán recomendaciones, y se mostrarán especificaciones de los equipos mecanizados más apropiados para

2	<p><u>Sector de producción y Depósito de productos y expedición:</u> Minimizar el levantamiento, descenso, y transporte de cargas; eliminar el levantamiento por sobre los hombros. Implementar la mecanización del manejo de materiales. Se deberá realizar capacitaciones respecto a las prácticas de transporte con empuje de equipos de manejo de materiales. Realizar capacitación e instrucciones respecto a las técnicas seguras de levantamiento y movimiento de cargas en algunos casos que fuera necesario.</p>	implementar en los distintos sectores del nuevo establecimiento productivo.
---	--	---

7. CAPÍTULO: Estudio de riesgos de incendios.

7.1. Evaluación y protección contra incendios por D.R. 351/79.

En el establecimiento productivo en estudio todas las actividades se desarrollarán en planta baja, entonces, para comenzar es necesario determinar la superficie del predio que, por definición, deberá obtenerse con la superficie de piso (SP), que es aquella considerada como el área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios, y otros que sean de uso común del edificio.

En la tabla 7.1.1 se listan los sectores que conforman la distribución en planta de la nave productiva y sus superficies de piso.

Tabla 7.1.1: (SP) de los sectores del establecimiento.

<i>Sectores del establecimiento</i>		<i>Superficie de piso</i>
		SP [m2]
1	Producción	195
2	Depósito de materia prima e insumos	48.5
3	Depósito y expedición de productos	53.5
4	Oficina	11.33
5	Vestuarios h.	6.6
6	Vestuarios m.	6.6
7	Recinto de caldera	8
8	Recinto de grupo electrógeno	5
9	Recinto de agua helada	13.5
10	Recinto de torres de enfriamiento	17.4
11	Depósito de elementos de limpieza e insumos químicos	10.8
Σ		208

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de la carga de fuego.

La carga de fuego es el peso en madera por unidad de superficie (Kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor que sea equivalente a la de los materiales combustibles contenidos en cada local del establecimiento.

Por simplicidad práctica y considerando que la clase de fuego más relevante o influyente es de tipo A, se muestra el cálculo de la carga de fuego global del establecimiento en la Tabla 7.1.2.

En el Anexo 7 se pueden ver las tablas completas con los cálculos para cada local del establecimiento que corresponden a los combustibles que alojarán.

Tabla 7.1.2: Cálculo de la carga de fuego del establecimiento

<i>Sector</i>	$\Sigma PxPc$ (Kcal)	<i>Superficie piso (m²)</i>
1	7184792	195
2	18003695	48.5
3	8624584	53.5
4	1730520	11.33
5	699250	6.6
6	699250	6.6
7	3100	8
8	985600	5
9	180000	13.5
10	153280	17.4
11	172000	10.8
	617000	10.8
Resultado:		
$\Sigma(PxPc)$ (Kcal)	39053071	
<i>Superficie p. establecimiento (m²)</i>	208	
<i>Pc. Madera (Kcal / Kg)</i>	4400	
<i>Qf (Kg / m²)</i>	42.67	

Fuente: Elaboración propia.

Riesgo de las actividades.

Según lo expuesto en el Decreto 351/79 Anexo VII, el riesgo de incendio depende de los tipos de materiales o combustibles presentes en el establecimiento, clasificándose desde Riesgo 1 a Riesgo 7 según su efecto ante el calor. A tales fines se establecen los siguientes riesgos ver Tabla 7.1.3.

Tabla 7.1.3: Clasificación de riesgo en los sectores del establecimiento

Actividad	Clasificación de los materiales						
	Riesgo según su combustión						
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7
Residencial	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Administrativo							
Comercial 1	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Industrial							
Deposito							
Espectáculo	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Cultura							
NOTAS:							
Riesgo 1= Explosivo; Riesgo 2= Inflamable; Riesgo 3= Muy Combustible; Riesgo 4= Combustible; Riesgo 5= Poco Combustible; Riesgo 6= Incombustible; Riesgo 7= Refractarios; N.P.= No permitido; El riesgo 1 "Explosivo se considera solamente como fuente de ignición.							

Resistencia al fuego.

Por su parte, la resistencia al fuego es una propiedad de los materiales que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, tiempo después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.

Esta capacidad de resistencia obtenida a partir de la carga de fuego y del tipo de riesgo, se puede ver Tabla 7.1.4, que se indica con la letra F y un número correspondiente a los minutos de resistencia a un fuego estándar.

Tabla 7.1.4: Resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos

Carga de fuego	Ventilación natural				
	Riesgo				
	1	2	3	4	5
hasta 15 kg/m ²	--	F 60	F 30	F 30	--
desde 16 hasta 30 kg/m ²	--	F 90	F 60	F 30	F 30
desde 31 hasta 60 kg/m ²	--	F 120	F 90	F 60	F 30

desde 61 hasta 100 kg/m ²	--	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	--	F 180	F 180	F 120	F 90

Como puede verse en la Tabla 7.1.3; y de acuerdo con los elementos combustibles presentes en todo el establecimiento productivo, corresponderá clasificarse con R3.

Luego, será posible determinar las resistencias al fuego en función de la carga de fuego total calculada y de la clasificación del riesgo, correspondiendo a una resistencia al fuego F90.

En relación con la resistencia al fuego, se debe comprobar que las condiciones edilicias de los distintos sectores cumplan con las determinadas por las de la Tabla 7.1.5.

Tabla 7.1.5: Resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos

Descripción	F30	F60	F90	F120	F180
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Ladrillos cerámicos macizos más 75% NO-PORTANTE	8	10	12	18	24
Ídem anterior pero PORTANTE	10	20	20	20	30
Ladrillos cerámicos huecos NO-PORTANTE	12	15	24	24	24
Ídem anterior pero PORTANTE	20	20	30	30	30
HORMIGÓN ARMADO (Armadura superior a 0.2% en cada dirección, no portante)	6	8	10	11	14
De ladrillos huecos de Hormigón NO-PORTANTE	-	15	-	20	-

Debido a que la nave se realizará con estructura de hormigón armado, paredes de bloques portantes de hormigón celular con encadenado superior. Capa aisladora horizontal doble cerrada, con espesor de pared terminada de 22 (veinte dos) centímetros. Entonces por medio de la Tabla 7.1.6, se podrá concluir que la resistencia al fuego del edificio será F120.

Las puertas de emergencia que comunican los sectores del establecimiento con los medios de escape deberán ofrecer igual resistencia al fuego que los sectores a los cuales comunica y que aquellos en los que se encuentran instaladas.

Según lo proyectado y la certificación del fabricante, dichas puertas deberán ser de chapa hoja simple o doble, el interior de la hoja aislada con lana mineral de roca basáltica y placa de yeso ignífuga, con barral anti pánico y cierre automático.

Cálculo de los extintores.

El decreto reglamentario 351/79 establece que el potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 7.1.6.

Tabla 7.1.6: Potencial extintor mínimo para fuegos clase A

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5
	Explos.	Inflam.	Muy Comb.	Comb.	Por comb.
hasta 15 kg/m ²	--	--	1A	1A	1A
16 a 30 kg/m ²	--	--	2A	1A	1A
31 a 60 kg/m ²	--	--	3A	2A	1A
61 a 100 kg/m ²	--	--	6A	4A	3A
> 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la Tabla 7.1.7, exceptuando fuegos líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 (uno) metro cuadrado.

Tabla 7.1.7: Potencial extintor mínimo para fuegos clase B

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5
	Explos.	Inflam.	Muy Comb.	Comb.	Por comb.
hasta 15 kg/m ²	--	6 B	4 B	--	--
16 a 30 kg/m ²	--	8 B	6 B	--	--
31 a 60 kg/m ²	--	10 B	8 B	--	--
61 a 100 kg/m ²	--	20 B	10 B	--	--

> 100 kg/m ²	A determinar en cada caso
----------------------------	---------------------------

Además, se deberá cumplir con las distancias de recorrido. Al respecto, el decreto reglamentario 351/79 en el Art. 176 exige que la distancia máxima a un extintor será de 20 (veinte) metros para fuegos de clase A y 15 (quince) metros para fuegos de clase B.

El Art. 178 el D.R. aclara que siempre que se encuentren equipos eléctricos energizados se instalarán matafuegos clase C. En el establecimiento enfocado, dado que el fuego será el mismo de la clase A o de clase B, el matafuego tendrá que ser de un potencial extintor acorde con la magnitud de los fuegos de esas dos clases, que pudieren originarse en sus adyacencias y en los equipos eléctricos.

Entonces resulta del análisis que el potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A deberá ser de 3A; el valor correspondiente para los fuegos clase B deberá ser de 8B.

Los extintores deberán ser ubicados en cada sector del establecimiento, según sean especificadas sus ubicaciones en el plano de evacuación n° 4.

Se sugiere que los que se instalaren deban ser de una capacidad mínima de 5 (cinco) kilogramos.

Sector 1: producción.

Fuego clase A.

Además de considerar el potencial extintor para los fuegos clase A, se deberá cumplir con la distancia máxima de recorrido según lo estipulado en la reglamentación vigente, entonces se deberán instalar dos extintores (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Fuego clase C.

Debido a que en este sector se encontrarán instalados maquinas-equipos eléctricos energizados, el potencial extintor deberá ser de 3C, potencial extintor acorde con la magnitud del fuego clase A. Con el fin de cumplir con la distancia máxima de recorrido y proteger cualquier foco de incendio en los equipos mencionados, tableros y motores eléctricos se deberá instalar dos extintores (HCFC123) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 1: A 10 B: C.

Sector 2: depósito de materia prima e insumos.

Fuego clase A.

Se deberá instalar un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Fuego clase C.

En este sector se encontrará instalado un tablero eléctrico. Entonces, se deberá instalar un extintor (HCFC123) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 1: A 10 B: C.

Sector 3: depósito y expedición de productos.

Fuego clase A.

Se deberá instalar un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Fuego clase C.

En el sector tres se instalará un tablero eléctrico. Entonces se deberá instalar un extintor (HCFC123) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 1: A 10 B: C.

Sector 4: oficina.

Fuego clase A.

Se deberá instalar un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Fuego clase C.

En este sector se encontrará instalado un tablero eléctrico. En consecuencia, deberá concretarse la instalación de un extintor (HCFC123) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 1: A 10 B: C.

Sector 5 y 6: vestidores.

Fuego clase A.

En cada vestidor se deberá instalar un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Sector 7: recinto de caldera.

Fuego clase A.

Un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C. deberá ser instalado aquí.

Sector 8: recinto del grupo electrógeno.

Fuego clase B.

El potencial extintor resultó ser 8B. Se deberá instalar un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Fuego clase C.

En el recinto se encuentra instalado un equipo generador eléctrico, su potencial extintor para fuego clase C será 8C, correspondiente con la magnitud del fuego clase B. Por tanto, deberá instalarse un extintor (HCFC123) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 1: A 10 B: C cubrirá las necesidades al respecto.

Sector 9: recinto de generadores de agua helada.

Fuego clase A.

Se deberá instalar un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Fuego clase C.

En el recinto se encuentran equipos eléctricos. Por lo tanto, deberá contarse en el sitio con un extintor (HCFC123) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 1: A 10 B: C.

Sector 10: recinto torres de enfriamiento.

Fuego clase A.

Se deberá instalar un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Fuego clase C.

En el recinto se encuentra equipos eléctricos. Se deberá contar por ello, con un extintor (HCFC123) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 1: A 10 B: C.

Sector 11: depósito de elementos de limpieza e insumos químicos.

Fuego clase B.

Se deberá instalar un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Fuego clase A.

Requiere la presencia en el lugar de un extintor (ABC) de 5 (cinco) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 40 B: C.

Estacionamientos.

En los estacionamientos, por convención se adoptará la instalación de 2 extintores ABC de 10 (diez) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A 60 B: C.

Verificación del cálculo de extintores por el método de la NFPA 10.

Como fue mencionado en el comienzo del presente capítulo, la clase de fuego A será la más relevante en el establecimiento, el criterio de cálculo ordenado por la norma mencionada deberá verificar como mínimo 5 unidades extintoras cada 200 (doscientos) metros cuadrados de superficie a ser protegida. Las unidades extintoras calculadas se utilizarán para obtener dos valores a ser aplicados, en primer lugar, el 60 % se asignará al cálculo de matafuegos de la clase de fuego prioritaria, el restante 40 % para las clases de fuego que le siguen en importancia B: C.

Cálculo de unidades extintoras para el establecimiento.

La superficie total a construir en el predio será de 494 (cuatrocientos noventa y cuatro) metros cuadrado, correspondiendo entonces 13 (trece) unidades extintoras.

- (60%) Fuego clase A: 8 (ocho) unidades extintoras.
- (40%) Fuego clase B: C: 6 (seis) unidades extintoras.

Cálculo de cantidad de matafuegos para el establecimiento.

- Fuego clase A: Se adoptarán 2 (dos) extintores (ABC) 5 (cinco) kilogramos con potencial extintor 4: A: B 20 B: C.
- Fuego clase B: C: Se adoptará 2 (dos) extintores (ABC) 5 (cinco) kilogramos con potencial extintor 4: A: B 20 B: C.

Resultando de este razonamiento que se deberán instalar en todo el establecimiento productivo cuatro matafuegos de cinco kilogramos de capacidad con potencial extintor 4: A: B 20 B: C. Además, en cada sector del establecimiento se requerirá cumplir con las distancias de recorrido determinadas por el D.R. 351/79, el Art. 176 exige que la distancia máxima a un extintor deberá ser de 20 (veinte) metros para fuegos de clase A y 15 (quince) metros para fuegos de clase B.

Teniendo en cuenta los dos requisitos resultará para todo el establecimiento un total de diecisiete unidades. En los siguientes renglones, se especificarán en cada sector del establecimiento los matafuegos a instalar.

Sector producción.

Se deberán instalar cuatro matafuegos (ABC) de cinco kilogramos de capacidad.

Sector depósito de materia prima e insumos.

Se deberá instalar un matafuego (ABC) de cinco kilogramos de capacidad.

Sector depósito y expedición de productos.

Se deberá instalar un matafuego (ABC) de cinco kilogramos de capacidad.

Sectores oficina y vestuarios.

Se deberán instalar tres matafuegos (ABC) de cinco kilogramos de capacidad.

Sectores recintos de caldera y grupo electrógeno.

Se deberán instalar dos matafuegos (ABC) de cinco kilogramos de capacidad.

Sectores recinto de agua helada.

Se deberá instalar un matafuego (ABC) de cinco kilogramos de capacidad.

Sectores recinto de torres de enfriamiento.

Se deberá instalar un matafuego (ABC) de cinco kilogramos de capacidad.

Sectores de depósito de e. limpieza, insumos químicos.

Se deberá instalar un matafuego (ABC) de cinco kilogramos de capacidad.

Sector de estacionamientos.

En los estacionamientos por convención se adoptará la instalación de 2 (dos) extintores ABC de 10 (diez) kilogramos de capacidad con potencial extintor 6: A: B 40 B: C.

Requisitos de la instalación.

- La instalación nunca deberá ser de tal forma que la parte superior del extintor supere los 1,70 metros.
- Será necesario mantener el acceso a los mismos siempre sin obstruir el alcance de éstos con mobiliario o productos.
- La ubicación deberá estar correctamente señalizada mediante un cartel rectangular situado en la pared. Se exige que éste sea de color rojo y blanco e indique el puesto de incendio numerado y la clase de extintores instalados.
- Deberá realizarse un mantenimiento periódico del extintor para verificar su correcto funcionamiento y la fecha de caducidad.

Resultado del cálculo de extintores.

Los dos métodos de cálculos de prevención contra incendios desarrollados hasta aquí permitieron determinar que el procedimiento y criterio del D.R. 351/79 ofrece mayor protección y seguridad para la población actual de trabajadores, y el establecimiento en su conjunto.

Uso de matafuegos.

- a. Quitar el precinto.
- b. Colocarse a 3 m del fuego de espaldas a la corriente de aire y entre el fuego y la salida.
- c. Dirigir la boca del matafuego a la base del foco de incendio.
- d. Descargar el matafuego realizando un barrido (movimiento en zigzag lateral) sobre el fuego. Descargarlo completamente.

Figura 7.1.1: Uso de matafuegos.



Análisis de las condiciones de incendios.

El DR. 351/79 en su capítulo 18 indica el cumplimiento de los siguientes artículos, que son luego establecidos y ampliados en el anexo VII del DR. 351/79:

Art. 173. Las condiciones de situación, que constituyen requerimientos específicos de emplazamiento y acceso a los edificios, conforme a las características del riesgo de estos.

Art. 174. Las condiciones de construcción, que constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

Art. 175. Las condiciones de extinción, que constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

La verificación de las condiciones generales y específicas relacionadas con los usos del establecimiento en estudio, riesgo, situación, construcción y extinción, se muestran en la Tabla 7.1.8. En Anexo 9 se muestra el cuadro de protección contra incendios.

Tabla 7.1.8: Verificación de las condiciones de situación, construcción y extinción

<i>Condiciones de incendio</i>			
5. Condiciones de situación:	SI	NO	N/A
5.1 Condiciones generales de situación			x
5.2 Condiciones específicas de situación			

5.2.1. Condición S1	x		
5.2.2. Condición S2			x
6. Condiciones de construcción:	SI	NO	N/A
<i>6.1 Condiciones generales de construcción</i>			
6.1.1	x		
6.1.2	x		
6.1.3	x		
Puntos: 6.1.4 y 6.1.5			x
6.1.6	x		
6.1.7			x
<i>6.2 Condiciones específicas de construcción</i>			
6.2.1. Condición C1			x
6.2.2. Condición C2			x
6.2.3. Condición C3	x		
6.2.4. Condición C4	x		
6.2.5. Condición C5			x
6.2.6. Condición C6. Puntos: 6.2.6.1 y 6.2.6.2			x
6.2.6. Condición C6. Punto: 6.2.6.2.1	x		
6.2.6. Condición C6. Puntos: 6.2.6.2.2; 6.2.6.3; 6.2.6.3 y 6.2.6.4			x
6.2.7. Condición C7			x
6.2.8. Condición C8			x
6.2.9. Condición C9			x
6.2.10. Condición C10			x
6.2.11. Condición C11	x		
7. Condiciones de extinción:	SI	NO	N/A
<i>7.1 Condiciones generales de extinción</i>			
7.1.1	x		
7.1.2	-	-	-
Puntos: 7.1.3; 7.1.4; 7.1.5; 7.1.6; y 7.1.7			x
<i>7.2 Condiciones específicas de extinción</i>			x

Fuente: Elaboración propia.

Medios de escape.

Tabla 7.1.9: Cálculo del número de salida

Sector	Factor Ocupación	Superficie de Piso	N° Total de Personas a ser Evacuadas		N° Unidades Anchos Salida		Medio de Escape (ME [UN])	Ancho Min. Permitido (a [m])
			N [pers.] = S [m2] / X (m2/pers.)		n [u.a.s.] = N [pers.] / 100			
	X [m2/pers.]	SP [m2]	N	N (adoptado)	n	n (adoptado)	n ≤ 3 u.a.s. → ME = 1 n > 4 u.a.s. → ME = n/4 + 1	a = 2x0,55 + (n-2)x0,45 (e. nuevos)
1	16	195	12.19	13.00	0.13	2	1	1.10
2	30	48.5	1.62	2.00	0.02	2	1	1.10
3	30	53.5	1.78	2.00	0.02	2	1	1.10
4	8	11.33	1.42	2.00	0.02	2	1	1.10
5	3	6.6	2.20	3.00	0.03	2	1	1.10
6	3	6.6	2.20	3.00	0.03	2	1	1.10
7	16	8	0.50	1.00	0.01	2	1	1.10
8	16	5	0.31	1.00	0.01	2	1	1.10
9	16	13.5	0.84	1.00	0.01	2	1	1.10
10	16	17.4	1.09	2.00	0.02	2	1	1.10
11	16	10.8	0.68	1.00	0.01	2	1	1.10

Fuente: Elaboración propia.

Del análisis surge que el establecimiento “Cumplirá” con las exigencias legales en materia de condiciones reales de evacuación. El mismo contará con instalaciones apropiadas para la evacuación de la población actual.

Por consiguiente, la edificación de referencia posee anchos de salida contemplados dentro de medidas mínimas exigidas. El ancho mínimo permitido en edificios nuevos con salidas de emergencia es de 1,10 (uno con diez) metros.

Para el caso de salidas de emergencias en el establecimiento, se destinarán las siguientes.

Sobre calle M. Trembecki.

- Salida desde el sector de oficina y vestidores.
- Salida desde el sector de depósito de productos y expedición.

Sobre calle A. Mohor.

- Salida desde el sector de depósito de materia prima.
- Salida desde el sector de producción por medio del predio, comunicando con la vía pública.

Punto de encuentro o reunión.

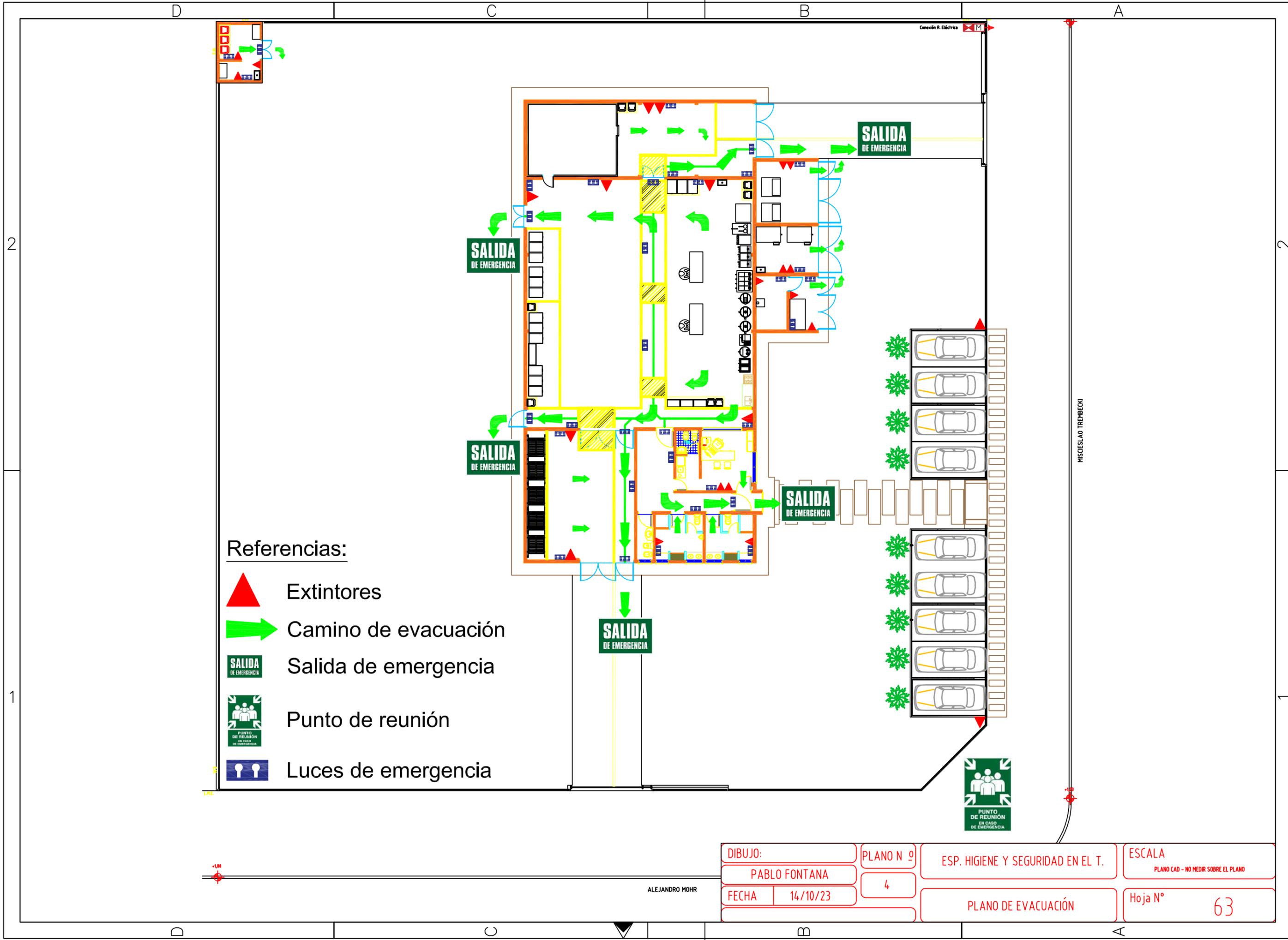
Es el sitio hacia donde tienen que dirigirse las personas una vez indicada la evacuación. Para el establecimiento en estudio se establecerá un punto de encuentro ubicado fuera del predio. Las personas se deberán dirigir y concentrar en la vereda ubicada en la vía pública de la esquina entre las calles M. Trembecki y A. Mohor.

Luces de emergencias.

Se recomendará instalar 33 luminarias según lo indicado en el plano de evacuación (n° 4). La altura aconsejable es a los 2,50 m de altura (sobre el nivel del piso), y distribuir las en las paredes, techo, corredores, y sobre cada salida de emergencia. La distancia entre los equipos de luz de emergencia en cada sector deberá ser menor a los 10 m.

Respecto de las características constructivas y de arquitectura del establecimiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Instalar luces que permitan identificar donde están los extintores.
- En los pasillos que tengan esquinas, prever la ubicación de las luces de emergencia para que se ilumine tanto el área anterior a la esquina y como posterior. También iluminar los cruces de pasillos.
- Iluminar las salidas de emergencia de modo que el tránsito de las personas sea seguro.



Referencias:

-  Extintores
-  Camino de evacuación
-  Salida de emergencia
-  Punto de reunión
-  Luces de emergencia

DIBUJO:	PLANO N°	ESP. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL T.	ESCALA
PABLO FONTANA	9		PLANO CAD - NO MEDIR SOBRE EL PLANO
FECHA	4	PLANO DE EVACUACIÓN	Hoja N°
			63

ALEJANDRO MOHR

MISLISLAO TREMBECKI

Medidas de prevención.

Control, mantenimiento y recarga de matafuegos.

La inspección, el mantenimiento y la recarga de los matafuegos se deberá hacer según la norma IRAM 3.517 – Parte II.

En general el objeto del control, el mantenimiento y la recarga de extintores es lograr que:

el extintor funcione satisfactoriamente en caso de incendio y no constituya un riesgo potencial en ninguna circunstancia.

El propietario del establecimiento en la que se instalen los matafuegos tiene la obligación del cuidado y uso de tales elementos en todo momento.

La empresa de servicio que realice el control y otorgue certificaciones deberá responsabilizarse de la exactitud de los datos indicados individualizando a cada elemento.

En caso de que el empleador ejecute el control periódico de recargas y reparación de los extintores deberá llevar un registro de inspecciones de cada elemento de forma que permita verificar el correcto mantenimiento y condiciones de los mismos.

Roles de emergencia.

Se deberá establecer un plan de evacuación con el fin de proteger la vida y la integridad física de las personas amenazadas por un peligro. El plan de evacuación se activa tras el plan de extinción en caso de incendio y/o emergencia que requiera evacuar, el principio de incendio requiere el uso de los extintores disponibles en el establecimiento y de la ayuda de medios de socorro y salvamentos externos.

Titular del establecimiento.

- Dar aviso de alarma / evacuación.
- Cortar la luz.
- Actuar sobre el incendio con los extintores.
- Solicitar a algún empleado llamar a policía / bomberos / ambulancia.
- Impedir el reingreso de las personas al establecimiento.
- Dirigir a las personas al punto de encuentro.

Ayudante 1.

- Conducir a las personas presentes al punto de encuentro.
- Verificar que han salido todas las personas.

- Cerrar puertas de baño una vez que se verifico que están vacíos.
- Dirigirse al punto de encuentro.

Ayudante 2.

- Avisar a la policía, bomberos, ambulancia.
- Dirigirse al punto de encuentro.

Evacuación.

- Debe realizarse en forma ordenada, sin correr y manteniendo la calma.
- Cada empleado que se dirija al punto de encuentro debe permanecer en él hasta que se verifique la presencia del resto del personal.
- Al darse la alarma, el encargado ordena la evacuación inmediatamente; el empleado más cercano a la puerta procede a abrirla, lo más rápido posible asegurándola con algo para que no se cierre.
- No perder tiempo en recoger pertenencias.
- Proteger las vías respiratorias: cuando existe la presencia de humo. Resulta importante proteger éstas mediante la colocación de un pañuelo o de alguna prenda sobre boca y nariz; en lo posible humedecidas.
- Sistema de alarma: A viva voz.

En caso de que una persona observe dentro del establecimiento un incendio o hecho similar, dará la voz de alarma de forma inmediata, poniéndose en marcha el plan de autoprotección.

La llegada de Bomberos o Equipos de Rescate es una cuestión de minutos y si se toman las previsiones señaladas, todos se podrán mantener sanos y seguros hasta que llegue el auxilio.

Tipos de información que transmite la señalización de seguridad.

En las señalizaciones relacionadas con riesgo de incendio, emergencia y situaciones de riesgo es importante que la visualización de la cartelería sea óptima y que la misma esté orientada de tal manera que pueda ser vista por cualquier persona. Para su distribución y emplazamiento se deberá tener en cuenta que, si en el momento de la emergencia se hallan en el lugar individuos externos a los equipos de trabajo, o poco familiarizados con las instalaciones, éstos deben poder ubicar rápidamente pasillos y salidas respondiendo a los carteles.

De salvamento o de socorro.

En este caso la señal proporciona indicaciones relativas a las salidas de emergencia, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento. En el caso de los paneles la normativa de seguridad establece que deberán tener forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Información relativa a la extinción de incendios.

En este caso la señal proporciona indicaciones relativas a los equipos de lucha contra incendios. En el caso de los paneles, la normativa de seguridad establece que deberán tener forma rectangular o cuadrada, con un pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

7.2. Evaluación de riesgos intrínsecos de incendios en el establecimiento.

El procedimiento para la valoración de riesgos intrínsecos de incendios está contenido en la NBE-CPI-82 y NTP 36 que tiene por objeto lograr un grado suficiente de seguridad en el caso de incendios en los establecimientos industriales. La presencia de riesgos de incendios en una unidad productora industrial determina la probabilidad de que se produzcan daños importantes a las personas y pérdidas cuantiosas de los patrimonios.

Caracterización según su configuración.

Para el caso de la presente industria con una superficie construida de 494 (cuatrocientos noventa cuatro) metros cuadrados. Según su configuración y ubicación con relación a su entorno, se clasificará como tipo C; ya que, para desarrollar las actividades industriales ocupará un edificio, y un local que está a una distancia mayor de 3 (tres) metros de la construcción principal. Además, dicha distancia se mantendrá libre de elementos intermedios susceptibles de propagar el fuego.

Caracterización según su nivel de riesgo intrínseco.

Entonces, el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento productivo se evaluará con una expresión matemática que contempla el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del mismo; se obtiene a partir de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida para cada uno de los sectores de incendio.

Así es cómo, para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida del establecimiento productivo, se recurrirá a la siguiente expresión:

$$Q_e = \frac{\sum_{n=1}^i (Q_{si} \times A_i)}{\sum_{n=1}^i A_i}$$

en la cual:

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento productivo en [Mcal/m²].

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio en [Mcal/m²].

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores de incendio que componen el establecimiento productivo en [m²].

Asimismo, se contará con el siguiente cuadro para determinar el nivel de riesgo intrínseco de cada uno de los sectores de incendio y del establecimiento productivo:

Tabla 7.2.1: Clasificación del nivel de riesgo intrínseco

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Por lo que, para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida de cada sector de incendio (Q_s), se considerará la siguiente expresión matemática:

$$Q_s = \left(\sum_{n=1}^i (G_i \times q_i \times C_i) / A \right) \times R_a$$

en la misma:

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio en [Mcal/m²].

G_i = masa, en [Kg], de cada combustible (i) que existen en cada sector de incendio.

q_i = poder calorífico en [Mcal/Kg], de cada uno de los combustibles (i) que existen en cada sector de incendio.

A = superficie construida u ocupada por cada uno de los sectores de incendio en [m²].

C_i = todos los materiales presentes en la industria poseen un coeficiente a dimensional asignable al combustible, que pondera el grado de peligrosidad por combustibilidad que

exista en cada uno de los sectores de incendio. De la Tabla 7.2.2, se tomará para el caso en estudio el coeficiente de ponderación de peligrosidad medio ($C_i=1,3$).

Tabla 7.2.2: Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. – Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
$C_i = 1.60$	$C_i = 1.30$	$C_i = 1.00$

R_a = teniendo en cuenta la clase de actividad que se desarrolla, se debe asignar un coeficiente a dimensional de riesgo de activación, por su parte corrige el grado de peligrosidad por la activación que es inherente a la actividad industrial. Correspondiendo para la fabricación de helados ($R_a=1$).

Tabla 7.2.3: Valores del coeficiente de ponderación del riesgo de activación

Riesgo de activación			
	Alto	Medio	Bajo
Coeficiente R_a	3	1,5	1

Cálculo del nivel de riesgo intrínseco de cada sector.

Tabla 7.2.4: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 1 (Tabla completa en Anexo 8)

Producción			
$\sum(G_i \times q_i \times C_i)$ (Mcal):	Superficie (m^2):	Riesgo de activación (R_a)	Q_s (Mcal / m^2):
9340.23	250	1	37.36
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo			

Fuente: Elaboración propia.

Se debe aclarar que todos los insumos de envases y embalajes como son los pots, bandejas, bolsas, vasos, cajas de cartón, bobinas de papel, cintas, y pegamentos, continuarán almacenándose en el salón comercial y punto de venta.

Sólo quedará almacenado en el depósito de materias primas e insumos del establecimiento un pequeño stock de baldes de 10 (diez) litros.

Tabla 7.2.5: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 2 (Tabla completa en Anexo 8)

<i>Depósito de M. Prima e Insumos</i>			
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	Superficie (m ²):	Riesgo de activación (Ra)	Qs (Mcal / m ²):
23404.80	68.16	1	343.38
<i>Nivel de riesgo Intrínseco Medio</i>			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.6: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 3 (Tabla completa en Anexo 8)

<i>Depósito y expedición de productos</i>			
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	Superficie (m ²):	Riesgo de activación (Ra)	Qs (Mcal / m ²):
11211.96	78.2	1	143.38
<i>Nivel de riesgo Intrínseco Bajo</i>			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.7: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 4 (Tabla completa en Anexo 8)

<i>Oficina</i>			
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	Superficie (m ²):	Riesgo de activación (Ra)	Qs (Mcal / m ²):
2249.68	17	1	132.33
<i>Nivel de riesgo Intrínseco Bajo</i>			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.8: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 5 y 6 (Tabla completa en Anexo 8)

<i>Vestidores Hombres y Mujeres</i>			
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	Superficie (m ²):	Riesgo de activación (Ra)	Qs (Mcal / m ²):
909.03	11	1	82.64
<i>Nivel de riesgo Intrínseco Bajo</i>			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.9: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 7 (Tabla completa en Anexo 8)

<i>Recinto de caldera</i>			
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	Superficie (m ²):	Riesgo de activación (Ra)	Qs (Mcal / m ²):
4.03	8	1	0.50
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.10: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 8 (Tabla completa en Anexo 8)

<i>Recinto de g. electrógeno</i>			
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	Superficie (m ²):	Riesgo de activación (Ra)	Qs (Mcal / m ²):
1281.28	8	1	160.16
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.11: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 9 (Tabla completa en Anexo 8)

<i>Recinto de generadores de agua helada</i>			
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	Superficie (m ²):	Riesgo de activación (Ra)	Qs (Mcal / m ²):
234	13.50	1	17.33
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.12: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 10 (Tabla completa en Anexo 8)

<i>Recinto de torres de enfriamiento</i>			
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	Superficie (m ²):	Riesgo de activación (Ra)	Qs (Mcal / m ²):
199.26	17.40	1	11.45
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.13: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 11 (Tabla completa en Anexo 8)

<i>Depósito de elementos de limpieza e insumos químicos</i>			
$\sum(G_i \times q_i \times C_i)$ (Mcal):	Superficie (m ²):	Riesgo de activación (Ra)	Qs (Mcal / m ²):
1025.70	12	1	85.48
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo			

Fuente: Elaboración propia.

Luego, teniendo en cuenta la superficie ocupada de cada sector de incendio, se obtiene el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento productivo (Q_e).

resultando:

$$\sum_{n=1}^i (Q_{si} \times A_i) = 50769 \text{ [Mcal]}.$$

$$\sum_{n=1}^i A_i = 494.26 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$Q_e = 102.72 \text{ [Mcal/m}^2\text{]}$$

Entonces, considerando la Tabla 7.2.1, puede determinarse que el establecimiento productivo tendrá un *Nivel de Riesgo Intrínseco Bajo*. Este criterio de análisis establece que la periodicidad de inspecciones deberá ser cada cinco años y se comprobará:

- Que no se hayan producido cambios en la actividad ni ampliaciones.
- Que se sigue manteniendo la tipología del establecimiento, los sectores de incendio y el riesgo intrínseco de cada uno.
- Que los sistemas de protección contra incendios continuarán siendo los exigidos.

Características constructivas del establecimiento.

El predio adquirido cuenta con una estructura de hierro reticulada, con vigas parabólicas. En la parte más alta de la estructura metálica, su altura llegará a 6,40 (seis metros con cuarenta centímetros); en los dos extremos la nave alcanzará a 5,30 (cinco metros con treinta centímetros). Esta estructura será modificada y reforzada con otra de hormigón armado.

Figura 7.2.1: Predio productivo



El ingreso de materia prima e insumos al predio será a través de la línea municipal de calle A. Mohor; para ello se construirá piso de hormigón hasta el depósito.

Figura 7.2.2: Predio productivo - Frente a calle Mohor



Sobre calle M. Trembecki, a metros de la esquina, se dispondrá de un acceso que permitirá el ingreso de personas a través de una vereda hasta recepción, oficina, vestidores y baños.

Sobre la misma calle mencionada en el párrafo anterior, se realizará la expedición y salida de productos, sobre piso de hormigón desde el depósito hasta la línea municipal.

Figura 7.2.3: Predio productivo - Frente a calle Trembecki



Estructura a nivel cimientos.

Vigas encadenado inferior.

Viga de hormigón armado H17, sección 20 (veinte), por 20 (veinte), por 30 (treinta) centímetros.

Bases existentes.

Catorce dados de fundación de hormigón armado con sección 80 (ochenta), por 80 (ochenta), por 80 (ochenta) centímetros.

Bases agregadas.

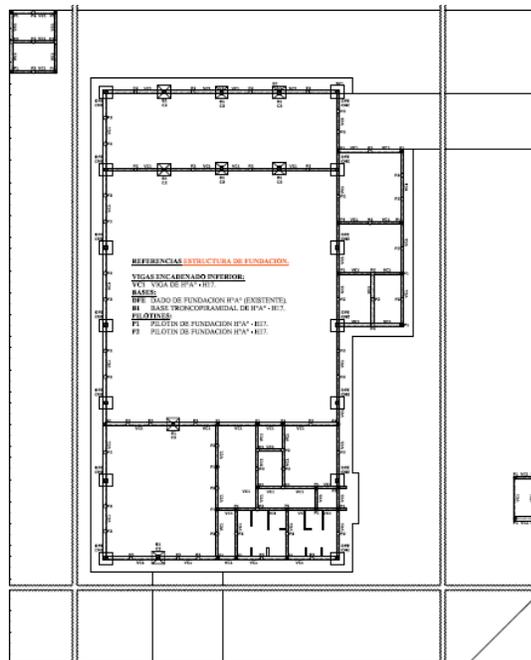
Ocho bases tronco piramidal de hormigón H17. Dimensiones de 80 (ochenta), por 80 (ochenta) centímetros. Profundidad de fundación de 1,50 (uno y medio) metros.

Pilotines.

Treinta y dos pilotines que continuarán la viga encadenado inferior, de fundación de hormigón H17, con dimensiones de 20 (veinte) centímetros de diámetro y 2,20 (dos con veinte) metros de profundidad. Luego, continuarán como refuerzo vertical con sección 18 (dieciocho) por 18 (dieciocho) centímetros, o 13 (trece) por 25 (veinticinco) centímetros.

Sesenta pilotines que terminarán empotrados en viga de encadenado inferior, con fundación de hormigón H17 de 20 (veinte) centímetros de diámetro y 2,20 (dos con veinte) metros de profundidad.

Figura 7.2.4: Vista en planta de estructura a nivel cimientos



Estructura nivel entrepiso.

Columnas.

Columna de hormigón H17. Prolongación de pilotines con sección 18 (dieciocho) por 18 (dieciocho) centímetros, o 12 (doce) por 25 (veinticinco) centímetros.

Columna de hormigón H17. Con sección 18 (dieciocho) por 30 (treinta) centímetros.

Columna de hierro reticulada existente. Con sección 18 (dieciocho) por 30 (treinta) centímetros.

Losa a construir en el sector de oficina y vestidores.

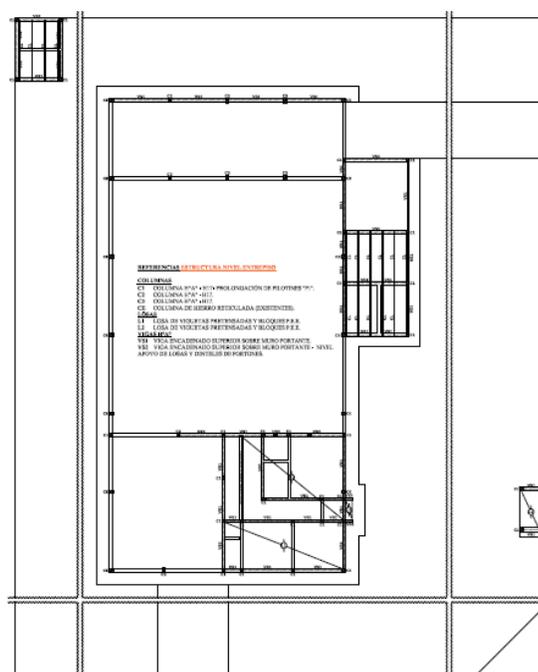
Losa de viguetas pretensadas y ladrillos cerámicos losa. Capa compresión de hormigón H17. Malla de distribución con trama 15 (quince) por 15 (quince) centímetros, con diámetro de 5 (cinco) milímetros.

Vigas de hormigón armado.

En el nivel de apoyo de losas con viga de encadenado superior de hormigón H17 sobre muro portante, con barras de acero. Sección de 18 (dieciocho) o 12 (doce), por 30 (treinta) centímetros.

En el nivel de apoyo de losas y dinteles de portones, con viga encadenado superior de hormigón H17 sobre muro portante. Sección de 18 (dieciocho) por 30 (treinta) centímetros.

Figura 7.2.5: Vista en planta de estructura a nivel entrepiso



Estructura nivel techo.

Columnas.

Columna de hormigón H17. Prolongación de pilotines con sección 18 (dieciocho) por 18 (dieciocho) o 12 (doce) por 25 (veinticinco) centímetros.

Columna de hormigón H17. Con sección 18 (dieciocho) por 30 (treinta) centímetros.

Columnas de hierro reticulado existentes. Con sección 18 (dieciocho) por 30 (treinta) centímetros.

Vigas reticuladas parabólicas.

Vigas reticuladas existentes de hierros nervurado. Con sección 18 (dieciocho) por 30 (treinta) centímetros.

Vigas de hormigón armado.

Nivel de apoyo de losa. Viga encadenado superior sobre muro portante de hormigón H17. Sección de 18 (dieciocho) o 12 (doce), por 30 (treinta) centímetros.

Nivel de apoyo de losas y dinteles de portones. Viga encadenado superior sobre muro portante de hormigón H17. Sección de 18 (dieciocho), por 30 (treinta) centímetros.

Cubierta.

Chapa canal número 25 (veinticinco).

Muros y tabiques.

Los cerramientos de todos los sectores: producción, depósitos, oficina, vestidores, y recintos del establecimiento productivo, se realizarán con bloques portantes de hormigón celular con encadenado superior. Capa aisladora horizontal doble cerrada, con espesor de pared terminada de 22 (veinte dos) centímetros.

Pisos.

Elaborados con hormigón H17, 12 (doce)/15 (quince) centímetros de espesor. Malla metálica de 15 (quince) por 15 (quince) centímetros con diámetro de 5 (cinco) milímetros. Apoyo directo sobre viga de encadenado.

Relleno de suelo calcáreo, compactación media humedecida cubierto con film de polietileno agrotileno de 200 (doscientos) micrones.

Ventilación natural.

Se sugiere la instalación de extractores eólicos distribuidos en toda la nave. Se recomienda instalar al menos 3 (tres) en cada depósito.

Se estima que instalar 1 (uno) extractor del mismo tipo en el depósito de insumos químicos y elementos de limpieza sería altamente conveniente.

Portones y puertas de los sectores.

En este párrafo se citarán cada uno de los sectores de incendio que fueron definidos, y se detallará en cada uno de ellos los portones y puertas, que abrirán en el sentido de circulación para facilitar una eventual evacuación del establecimiento.

En la adquisición de las puertas corta fuego ignífugas, se sugiere respetar la certificación de las hojas con respecto de la clasificación de resistencia al fuego de cada sector. Dicha clasificación se expresará en el desarrollo de este módulo.

Sector 1: producción.

Acceso al sector de depósito de productos terminados; y salida al exterior de la nave productiva.

Se instalarán dos puertas corta fuego con barral antipánico de 1,45 (uno con cuarenta y cinco) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto. Marcos, y hojas de chapa de doble contacto aisladas con materiales ignífugos.

Acceso al sector de vestuarios y oficina; y salida al exterior de la nave productiva.

Se instalarán dos puertas corta fuego de 1,15 (uno con quince) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto con barral antipánico. Marcos, y hojas simples de chapa con giro izquierdo aisladas con materiales ignífugos.

Acceso al depósito de materia prima.

Construido con estructura de caños laminados y chapa, de 3,50 (tres y medio) metros de ancho por 2,80 (dos con ochenta) metros de alto; hojas de chapa de doble contacto y paño fijo aislados con materiales ignífugos. Con una puerta corta fuego de salida y evacuación de personas de 1,15 (uno con quince) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto, de hojas simples y con barral antipánico; giro izquierdo aislada con materiales ignífugos.

Sector 2: depósito de materia prima e insumos.

Se instalará un portón de ingreso de 3,50 (tres y medio) metros de ancho por 4,40 (cuatro con cuarenta) metros de alto; construidos con estructura de caños laminados y chapa.

Con puertas corta fuego de salida y evacuación de personas de 1,15 (uno con quince) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto, hojas simples y con barral

antipático; una con giro izquierdo y otra con giro derecho, aisladas con materiales ignífugos.

Sector 3: depósito y expedición de productos.

Se ubicará un portón de ingreso de 3,50 (tres y medio) metros de ancho por 4,40 (cuatro con cuarenta) metros de alto; construido con estructura de caños laminados y chapa.

Contará con puertas corta fuego de salida y evacuación de personas de 1,15 (uno con quince) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto, de hojas simples y barral antipánico, una con giro izquierdo y otra con giro derecho aisladas con materiales ignífugos.

Sectores 4, 5, y 6: oficina y vestuarios.

Puerta de salida al exterior. Se instalará una puerta corta fuego de 1,15 (uno con quince) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto con barral antipánico. Marco, y hoja simple de chapa con giro derecho aislada con materiales ignífugos.

Sectores 7 y 8: recintos de sala de caldera y de grupo de electrógeno.

En la sala de caldera.

Se instalará una puerta corta fuego de 1,15 (uno con quince) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto con barral antipánico, marco, y hoja simple de chapa con giro izquierdo aislada con materiales ignífugos.

Ingreso a los recintos.

Portón de 3,40 (tres con cuarenta) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto. Construidos con estructura de caños laminados con doble hojas y hoja simple. La hoja simple corta fuego de chapa de 1,15 (uno con quince) metros de ancho con barral antipánico, giro izquierdo aislada con materiales ignífugos.

Sector 9: recinto agua helada.

Se instalará un portón de 3 (tres) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto, construido con una estructura de caños laminados. Con dos hojas corta fuego de chapa con barral antipánico aisladas con materiales ignífugos.

Sector 10: recinto de torres de enfriamiento.

Se instalará un portón de 4 (cuatro) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto; estructura de caños laminados con doble hoja y hoja simple. La hoja simple corta fuego de chapa, con giro izquierdo de 1,15 (uno con quince) metros de ancho con barral antipánico y aislada con materiales ignífugos.

Sector 11: depósito de insumos químicos y elementos de limpieza.

Se instalará una puerta corta fuego con barral antipánico de 1,20 (uno con veinte) metros de ancho por 2,20 (dos con veinte) metros de alto. Marco, y hojas de chapa de doble contacto aisladas con materiales ignífugos.

Requisitos constructivos exigibles al establecimiento.

El reglamento NBE-CPI-82 y NTP 36 establece requisitos para pequeñas naves industriales localizadas en cascos urbanos emplazadas en medianeras. Al respecto, se acota que en la nave productiva en estudio no aplica; por tratarse de un establecimiento productivo a localizarse en el P.I.C., con emplazamiento alejado de medianeras y de establecimientos linderos.

Dentro del volumen del mismo edificio o establecimiento, cuando el nivel de riesgo intrínseco de dichas industrias sea "Bajo", deberá verificarse que las puertas de acceso y las de emergencia que comuniquen con alguna zona del resto del edificio, sean RF-60, dispongan de cierre automático y que resulten estancas al humo.

Además, se considerará que en edificios en planta baja o de piso, los sectores de incendio no superarán los 1000 (mil) metros cuadrados y serán RF-120 como mínimo.

Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios para edificios con clasificación tipo C.

Sistema automático de detección.

Para producción, montaje, reparación. Si el riesgo es Medio, el sistema de detección será obligatorio si la superficie es mayor o igual a 3000 (tres mil) metros cuadrados. Si el riesgo es Alto la obligatoriedad correrá si la superficie es mayor o igual a 2000 (dos mil) metros cuadrados. Para almacenamiento si el riesgo es Medio este sistema será exigible si la superficie es mayor o igual a 1500 m². En cuanto a riesgo Alto, será obligatorio si la superficie es mayor o igual a 800 (ocho cientos) metros cuadrados.

Sistema manual de alarma de incendio.

Para la producción, montaje, reparación. Será obligatorio en los tres tipos A, B y C, si la superficie total es mayor o igual a 1000 (mil) metros cuadrados y no hay instalado sistema de detección automática de incendio. Para actividades relacionadas con el almacenamiento, será obligatorio contar con este sistema para los tres tipos A, B y C, cuando la superficie sea mayor o igual a 800 (ocho cientos) metros cuadrados.

Sistema de comunicación de alarma.

Se instalará en todos los sectores de un establecimiento si la suma de la superficie de dichos sectores ocupa un espacio mayor o igual a 10000 (diez mil) metros cuadrados.

Sistema de hidrantes exteriores.

Si el riesgo es Alto será obligatorio instalarlo a partir de una superficie total mayor o igual a 2000 (dos mil) metros cuadrados. En caso de que el riesgo sea Medio será exigible si la superficie total es mayor o igual a 3500 (tres mil quinientos) metros cuadrados.

Boca de Incendio Equipada: B.I.E.

Si el riesgo es Medio será obligatorio instalarla si la superficie es mayor o igual a 1000 (mil) metros cuadrados. Cuando el riesgo es Alto lo será si la superficie total es mayor o igual a 500 (quinientos) metros cuadrados.

Boca de Incendio Equipada: B.I.E.

Para producción, montaje, preparación. Si el riesgo es Medio será obligatoria si la superficie total es mayor o igual a 3500 (tres mil quinientos) metros cuadrados. Si la clasificación del riesgo es “Alto” será exigible para una superficie total mayor o igual a 2000 (dos mil) metros cuadrados. Para actividades de almacenamiento si el riesgo es Medio, será obligatorio si la superficie total es mayor o igual a 2000 (dos mil) metros cuadrados. Si se encuadran en riesgo Alto será exigible si la superficie es mayor o igual a 1000 (mil) metros cuadrados.

Extintores.

Se deberán instalar extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

7.3. Resultado de la evaluación de riesgos intrínsecos de incendios.

Considerando todo lo expuesto, y que la superficie total construida es de 494 (cuatrocientos noventa cuatro) metros cuadrados, se muestra en la Tabla 7.3.1 la conclusión sobre las protecciones contra incendios exigibles y adecuada a cada sector del establecimiento.

Tabla 7.3.1: Sectores-protección contra incendios

Sector de incendio		Nivel de Riesgo Intrínseco	Superficie construida [m ²]	Protección contra incendios
1	Producción	Bajo	250	Extintores móviles
2	Depósito de materia prima e insumos	Medio	68.16	
3	Depósito y expedición de productos	Bajo	78.2	
4	Oficina	Bajo	17	
5	Vestuarios hombres	Bajo	11	
6	Vestuarios mujeres	Bajo	11	
7	Recinto de caldera	Bajo	8	
8	Recinto de grupo electrógeno	Bajo	8	
9	Recinto de agua helada	Bajo	13.5	
10	Recinto de torres de enfriamiento	Bajo	17.4	
11	Depósito de elementos de limpieza e insumos químicos	Bajo	12	

Fuente: Elaboración propia.

8. CAPÍTULO: Almacenaje.

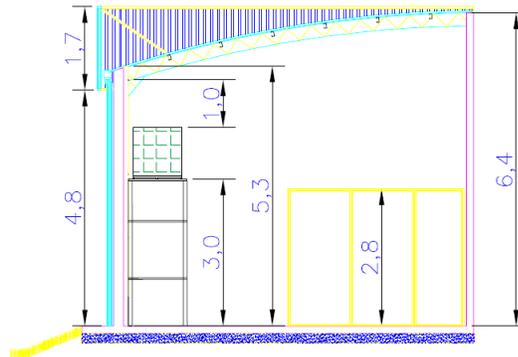
8.1. Depósitos.

Sistema de almacenamiento en el depósito de materia prima e insumos.

En el depósito de materias primas e insumos se sugiere instalar racks penetrables que facilitarán la organización y el almacenamiento de estibas en pallets, como también bultos o cajas. Ver en Anexo 2, plano de distribución en planta.

Es indispensable solicitar al fabricante proveedor de racks el diseño y dimensionamiento estructural para las estibas específicas del establecimiento productivo; y la verificación de las placas de nivelación según resistencia del hormigón. La instalación debe disponer del último apoyo a una altura de hasta 3 (tres) metros, quedando una distancia de 1 (uno) metro entre la parte superior de la estiba y el techo.

Figura 8.1.1: Depósito de materias primas-cotas de alturas y distancias



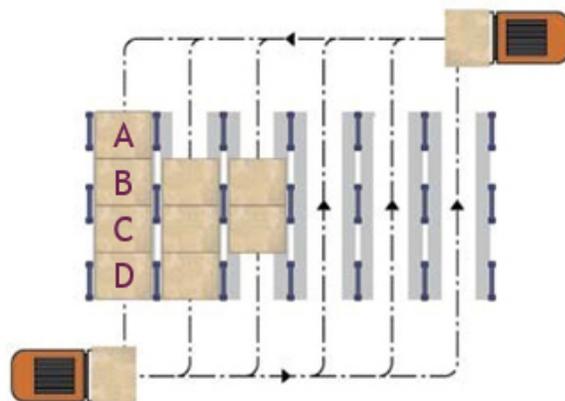
Fuente: Elaboración propia.

Gestión de la carga en eventual ampliación del almacén.

La carga se gestionará con dos accesos al almacén, uno a cada lado de las estanterías. Los racks penetrables permitirán ingresar con los auto elevadores en dichas calles interiores con la carga elevada por encima del nivel en el que va a ser depositada, son dotadas de carriles de apoyo a ambos lados, dispuestos en distintos niveles, sobre los que se depositan las paletas.

Este sistema permite espacios o área de manipulación del producto, hacer eficiente el uso de áreas reducidas, maximizando el volumen y minimizando la manipulación y el transporte.

Figura 8.1.2: Racks penetrables



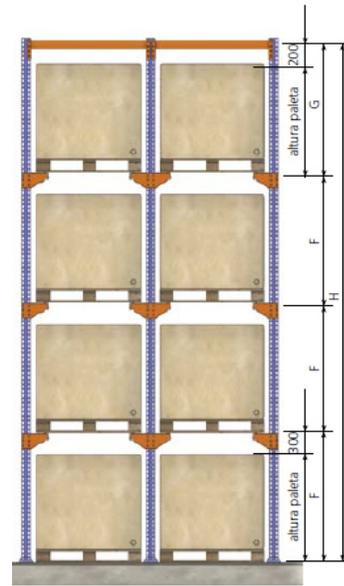
Altura

Las holguras en altura a considerar son:

F = Altura nivel inferior y niveles intermedios = Altura paletas + 300 mm

G = Altura nivel superior = Altura paletas + 200 mm.

H = Altura total = como mínimo la suma de todos los niveles.



Riesgos en el diseño, la construcción y el montaje.

- Deformación de la instalación por infra dimensionamiento de las estanterías como consecuencia de una definición errónea por parte del cliente de sus necesidades; principalmente del peso y dimensión de sus cargas o bien, por insuficiente resistencia mecánica de las estanterías debido a las características de los materiales constitutivos.
- Choques contra las estructuras de los vehículos de manejo de materiales, que pueden dar lugar a desenganche de los largueros y ensambles por la acción de un esfuerzo vertical, deformaciones elásticas o permanentes de los elementos, o bien desplome de cargas y/o elementos portantes.
- Choques entre vehículos o atropellos a peatones: las principales causas de estos riesgos pueden ser una iluminación mal diseñada o instalada que produzca deslumbramientos o bien sea insuficiente y/o una escasa anchura de los pasillos, teniendo en cuenta el dimensionado de los aparatos y cargas que deben circular por ellos.

Cálculo y diseño.

El fabricante deberá remitir un informe técnico que comprenda, entre otros, los datos geométricos, plan y situación de las cargas pesadas, especificación de los materiales y características de los diferentes elementos de la estructura. El factor de seguridad contra la rotura debe ser de al menos 1.8 de la carga prevista (suma de la carga máxima útil admisible y los pesos propios de la instalación). Se debe partir de un valor medio

ponderado asegurado estáticamente. Todas las instalaciones deberían tener un cuerpo máximo de 4 (cuatro) metros de anchura y cargas iguales o inferiores a 4500 (cuatro mil quinientos) kilogramos por par de largueros.

Estabilidad.

La estabilidad debería estar garantizada en cualquier fase de la actividad. Esto se puede alcanzar, según la construcción, bien por medio del propio peso, bien mediante elementos que permitan la unión entre estanterías, tanto entre sí como con partes adecuadas del edificio, o con cualquier otro tipo de instalaciones que aseguren la estabilidad.

La planeidad y horizontalidad de los suelos de los locales deberán ser tales, que las tolerancias verticales de las estructuras sean respetadas sin un acuñaamiento excesivo.

La presión ejercida por un montante sobre el suelo es función de la carga sobre las estanterías y de la superficie de apoyo. Una presión demasiado elevada tiene el riesgo de provocar un punzonamiento del suelo que puede originar deformaciones y un derrumbamiento de las estanterías. Para evitar este fenómeno, en función de la resistencia del hormigón, se deberán fijar bajo los pies de los montantes elementos de reparto o placas de nivelación.

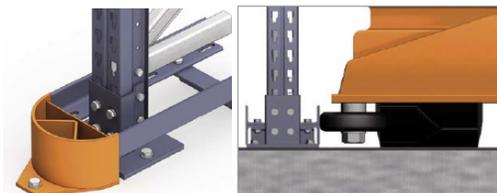
Montaje.

El montaje lo debe hacer el constructor, estando prohibido utilizar elementos recuperados de otras estanterías viejas sean del tipo que fueren. Antes de fijarlas a las estructuras del edificio debe verificarse que éstas lo permitan.

Protecciones.

En estanterías fijas que se carguen o descarguen con medios mecánicos que no se desplacen sobre vías, deben disponerse protecciones en las esquinas exteriores. En las que coincidan con pasillos de tránsito debe preverse una protección anti-embestidas de, al menos, 30 (treinta) centímetros de altura. Tales protecciones deben presentar dimensiones suficientes para absorber los golpes y estar pintadas de un color vistoso.

Figura 8.1.3: Protecciones de esquinas y guía con perfil simple o doble



Señalización.

Los pasillos de circulación deberían estar señalizados mediante pintura amarilla delimitando las zonas de paso y los límites de las cargas situadas sobre las estanterías. No se debe almacenar nada en los mismos.

Almacenamiento en el sector de expedición.

El establecimiento dispone de una cámara frigorífica que mantiene la temperatura interna en 18 (dieciocho) grados centígrados bajo cero. Sus dimensiones son de 4800 (cuatro mil ochocientos) milímetros por 5800 (cinco mil ochocientos) milímetros, y una altura de 3000 (tres mil) milímetros. Está construida de paneles revestidos de chapa laminada de acero galvanizado, con núcleo aislante en poliestireno expandido (EPS) de 200 (doscientos) milímetros.

Es recomendable instalar en su interior estanterías para picking manual que facilitará la organización y el almacenamiento de los productos terminados envasados en baldes y embalajes de cartón, el objetivo es aprovechar el volumen disponible.

Figura 8.1.4: Cámara frigorífica



Fuente: Elaboración propia.

Sugerencias.

- Mantener las cámaras limpias de acumulación de restos de agua.
- Reducir la condensación interior instalando un sistema de ventilación adaptado, y limitar los aportes de aire exterior húmedo (apertura de puertas rápida, cortinas de aire).
- En la parte interior de dichas cámaras se deberán instalar dos sistemas independientes de comunicación y un dispositivo de aviso sonoro y luminoso que permita dar la alarma a una persona accidentalmente atrapada allí.
- Instalar en la proximidad de la puerta un hacha para prevención de atascamiento en la situación de apertura desde el interior de la cámara.

9. CAPÍTULO: Agentes químicos.

9.1. Sustancias peligrosas.

Según la ley nacional N° 24051, ley provincial N° 8880, y ordenanza municipal 27/17; rezan que serán tomado por "Generadores de Residuos Peligrosos", aquellos que pudieren constituirse en insumos para procesos industriales y que puedan causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

En el establecimiento productivo se generan residuos de papel absorbentes o trapos empapados con restos de aceite, grasa o hidrocarburos y agua, provenientes de reparaciones y eventuales mantenimientos en los equipos de producción; como también, es el caso de papel absorbente o trapos empapados con productos químicos, soluciones de ácido muriático utilizados para desincrustaciones de serpentinas, y soluciones de propilenglicol utilizado como anticongelantes en los equipos de refrigeración que utilizan serpentinas de enfriamiento.

El Artículo 2° de la ley nacional.

Clasifica en categorías a los residuos peligrosos, dichas categorías están listadas en el Anexo I de la ley mencionada. Entonces para el establecimiento productivo, los residuos descriptos anteriormente se podrán definir y categorizar de la siguiente manera:

Residuos de Hidrocarburos: Y9 con Y48.

Y9: Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Y48: Materiales y/o elementos diversos contaminados con alguno o algunos de los residuos peligrosos identificados en el Anexo I o que presenten alguna o algunas de las características peligrosas enumeradas en el Anexo II de la Ley de Residuos Peligrosos. Se considerarán materiales diversos contaminados a los envases, contenedores y/o recipientes en general, tanques, silos, trapos, tierras, filtros, artículos y/o prendas de vestir de uso sanitario y/o industrial y/o de hotelería hospitalaria destinadas a descontaminación para su reutilización, entre otros.

Residuos de ácido muriático: Y34 con Y48.

Y34: Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.

Residuos de propilenglicol: Y6 con Y48.

Y6: Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.

Almacenaje de sustancias peligrosas.

Se propone que los residuos sean depositados en tres recipientes color rojo bien identificados y rotulados en cuanto a su contenido, uno destinado a los residuos con restos de hidrocarburos, y otros dos para los restos de residuos de ácido muriático y propilenglicol. Los recipientes serán ubicados en lugares fijos en el recinto H del depósito de insumos de limpieza y químicos, ver plano de distribución en planta del Anexo 2.

Será necesario instalar rejillas de ventilación a baja altura desde el nivel del suelo para que exista un movimiento continuo del aire.

Figura 9.1.1: Recipientes de residuos peligrosos



Cuando sea requerido por el establecimiento productivo, dichos residuos deberán ser recogidos y entregados a una operadora transportista para que gestionen su tratamiento y deposición final.

El Artículo 7° de la ley nacional.

Es requisito necesario un certificado ambiental que permitirá a la autoridad que en cada caso corresponda pueda controlar y otorgar la habilitación del establecimiento productivo. La autoridad de aplicación, la municipalidad de Crespo podrá acordar el procedimiento a ser realizado por un matriculado habilitado, de forma que realice el estudio correspondiente que permita gestionar el almacenamiento y expedición de los residuos.

Instalaciones de servicios sanitarios.

Se deberá instalar una mesa con bache para la preparación de soluciones utilizadas en tareas de mantenimiento. Además, se sugiere la instalación de un lavaojos de emergencia en el recinto I del depósito de insumos de limpieza y químicos para el lavado de eventuales salpicaduras.

En el sector de producción (sector A) se instalarán dos mesas de lavado con bache, ubicadas inmediatamente en el comienzo y la finalización de las operaciones de producción. Será utilizada para las tareas de limpieza, y para el lavado de eventuales salpicaduras al personal que realice mantenimiento en las fabricadoras continuas.

En el recinto K se instalará una grifería para realizar las preparaciones de la solución anticongelante, y para el lavado y uso del personal de mantenimiento.

9.2. Riesgo químico.

En las tareas diarias de desinfección se utilizará cloro y alcohol, su uso y concentraciones fueron especificadas en el capítulo 5 del presente trabajo, todo el personal de producción estará en contacto con los desinfectantes el tiempo que dure realizar la limpieza, que será de alrededor de 10 minutos por jornada.

En el establecimiento se realizan tareas de mantenimiento con frecuencia semestral, dichas tareas constan de limpieza de incrustaciones en serpentinas, y el agregado de solución de agua y propilenglicol.

Por su parte, la tarea de limpieza de incrustaciones en serpentinas utiliza solución de ácido muriático diluido al 50 % y ocupa una hora. La tarea de preparación de solución de agua y propilenglicol al 10 % y agregado en los bancos de agua helada dura media hora.

Clasificación de los contaminantes químicos.

Tabla 9.2.1: Clasificación de las sustancias utilizadas en la limpieza

<i>Sustancia</i>	<i>N° CAS</i>	<i>Clasificación</i>	<i>N° Agente de Riesgos</i>
Cloro líquido. Hipoclorito de sodio 10%.	7681-52-9	Líquido-Vapores. Sensibilizante e irritante de las vías respiratorias. Quemaduras en la piel y lesiones oculares. Muy tóxico para los organismos acuáticos. Clase de Peligro ONU: 8.	40160 40182 40158
Etanol.	64-17-5	Líquido-Vapores. Nocivo en caso de ingestión. Provoca irritación del tracto respiratorio y ocular grave. Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. Clase de Peligro ONU: 3.	40182

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.2.2: Clasificación de las sustancias utilizadas en mantenimiento

Sustancia	N° CAS	Clasificación	N° Agente de Riesgos
Ácido clorhídrico	7647-01-0	Es corrosivo. En el caso de inhalación provoca irritación las vías respiratorias. Es irritante de la piel y ojos. Provoca quemaduras, tos sofocación.	40003
		En caso de ingestión puede generar quemaduras en la boca, garganta, esófago estómago. Clase de Peligro ONU: 8.	
Propilenglicol	57-55-6	Absorción: Ligeramente irritante en contacto con los ojos. Puede causar ligera irritación, lacrimación y sensación de quemadura. Contacto con la piel puede causar irritación, probablemente por deshidratación, enrojecimiento, picazón e inflamación. Puede ser absorbido a través de la piel	40158

Fuente: Elaboración propia.

Toxicinética y toxodinámica.

Cloro líquido (Hipoclorito de sodio al 10%).

Toxicinética.

El cloro líquido puede ingresar al organismo por contacto con los ojos (principal riesgo de exposición) y la piel, así como por las vías respiratorias y digestivas.

Toxodinámica efectos agudos.

- En contacto con la piel puede producir graves irritaciones y quemaduras, pudiendo causar erupciones y ampollas.
- Al entrar en contacto con los ojos, puede causar irritación y quemaduras, con posibilidad de daño ocular.
- La inhalación de hipoclorito puede irritar nariz, garganta y pulmones, produciendo tos o falta de aire. En concentraciones altas, podría causar un edema pulmonar.
- En caso de ingesta, puede producir graves daños al tracto gastrointestinal.
- También, con su exposición, pueden producirse dolor de cabeza, mareos, náuseas y vómitos.

Toxodinámica efectos crónicos.

- La exposición repetida podría causar bronquitis con tos, flema o falta de aire, al irritar los pulmones.
- No está comprobado que la exposición crónica al cloro líquido cause cáncer o problemas reproductivos.

Etanol.

Toxicinética.

El Etanol o alcohol etílico ingresa al organismo por inhalación, ingestión y por contacto con la piel y los ojos.

Toxodinámica efectos agudos.

- En altas concentraciones de vapor, puede causar somnolencia, irritación de los ojos y el tracto respiratorio, dolor de cabeza y síntomas similares a la ingestión.
- En caso de ingerirlo, podría provocar sensación de quemadura. En un principio actúa como estimulante, seguido de depresión, causando dolor de cabeza, visión borrosa, náuseas, vómito, pérdida de reflejos, ataxia, somnolencia e inconciencia.
- Al estar en contacto con la piel produce resequedad.
- En contacto con los ojos puede causar irritación, enrojecimiento, dolor y sensación de quemadura.

Toxodinámica efectos crónicos.

- La exposición con esta sustancia a largo plazo produce efectos narcotizantes. Causa afectación al sistema nervioso central, irrita la piel (dermatitis) y el tracto respiratorio superior.
- La ingesta crónica causa cirrosis en el hígado.

Ácido clorhídrico.

Toxicinética.

El ácido muriático puede penetrar en el organismo por ingestión y por vías respiratorias. Tóxico e irritante en contacto con la piel y ojos.

Toxodinámica efectos agudos.

- Ingestión (Tragando): Efectos en el sistema gastrointestinal, la ingestión aguda de ácido clorhídrico concentrado puede causar náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, sangrado gastrointestinal, perforación, necrosis, cicatrices, acidosis y colapso circulatorio repentino. Puede ser fatal si se ingiere.

- Efectos en el sistema respiratorio, la inhalación de este material puede causar: irritación severa del tracto respiratorio con dolor de garganta, tos, falta de aire, carraspera, espasmos de laringe, edema del tracto respiratorio superior, inflamación y ulceración, hemorragia, dolor en el pecho y edema pulmonar. Aumento del ritmo respiratorio y reducción del volumen corriente, reducción del volumen de espiración forzado, aumento de la resistencia de las vías respiratorias y reducción de la capacidad vital. Puede observar colapso circulatorio repentino, edema de glotis o de esófago y muerte.
- Corrosión de la piel: el ácido clorhídrico concentrado es corrosivo para los tejidos y podría causar enrojecimiento, irritación, quemaduras, ulceración, cicatrices, y posible necrosis (muerte de tejidos). Las quemaduras severas han sido mortales. En caso de quemaduras de gran extensión en la piel, puede ocurrir colapso circulatorio repentino con shock.
- Daño ocular grave. La exposición de los ojos puede causar irritación y quemaduras en los párpados, conjuntivitis, edema corneal y quemadura de la córnea.

Toxodinámica efectos crónicos.

- Efectos en el sistema respiratorio: Se ha reportado que la exposición ocupacional crónica al ácido clorhídrico causa bronquitis crónica.
- Piel: el contacto reiterado y prolongado con la piel puede provocar dermatitis crónica.
- Ojos: Ceguera a causa de quemaduras de la córnea, daño/pérdida del contenido interno del ojo y perforación del globo.
- Efectos gastrointestinales: se ha reportado que la exposición ocupacional crónica causa gastritis.
- Dientes: la exposición prolongada a concentraciones bajas puede causar decoloración y erosión dental.

Propilenglicol.

Toxocinética.

Las vías de exposición y sus efectos pueden ser por contacto con los ojos y el tracto respiratorio.

Toxodinámica efectos agudos.

- Inhalación: Es una vía poco probable debido a su baja volatilidad, aunque prolongadas exposiciones a atmósferas saturadas pueden producir irritación del aparato respiratorio.
- Contacto con los ojos: Ligeramente irritante en contacto con los ojos. Puede causar ligera irritación, lacrimación y sensación de quemadura.
- Contacto con la piel: Puede causar irritación, probablemente por deshidratación, enrojecimiento, picazón e inflamación. Puede ser absorbido a través de la piel. En algunos casos por repetidos contactos pueden causar reacciones alérgicas e irritación severa con aparición de vesículas y edema debido, seguramente, a la retención de sudor.

Toxodinámica efectos crónicos.

- La ingestión de grandes cantidades podría causar acidosis metabólica. Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central.

CMP de los contaminantes químicos.

Tabla 9.2.3: Sustancias utilizadas en limpieza

<i>Sustancia</i>	<i>CMP</i>	<i>CMP-CPT</i>	<i>CMP-C</i>	<i>Unidades</i>
Cloro líquido. Hipoclorito de sodio 10%.	0,5	1		ppm
Etanol.	1000	-		ppm

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.2.4: Sustancias utilizadas en mantenimiento

<i>Sustancia</i>	<i>CMP</i>	<i>CMP-CPT</i>	<i>CMP-C</i>	<i>Unidades</i>
Ácido clorhídrico	5	5		ppm
Propilenglicol	n/d	100		mg/m ³

Fuente: Elaboración propia.

9.3. IBE de las sustancias químicas.

Según lo establecido en la Resolución N°295/03, menciona que se debe establecer un control para las sustancias que tengan un indicador biológico de exposición, evaluar la exposición total proveniente de todas las fuentes, es decir en la normativa aludida contiene aspectos de detección de la exposición temprana a sustancias químicas en el

ambiente laboral con el fin de proteger la salud de la población y evaluar los aportes de exposición.

Los agentes contaminantes tratados en el proyecto no presentarán Indicadores Biológicos de Exposición, es decir, que no existen parámetros biológicos de seguimiento de estas sustancias que permitan determinar la exposición total proveniente de todas las fuentes. Sin embargo, dado los efectos adversos que puedan presentar los contaminantes en relación con la salud de los trabajadores; las exposiciones por las vías respiratoria, dérmica, conjuntiva, e incluso digestiva, deberán reducirse significativamente con medidas de controles adecuados, y también considerar la utilización de los elementos de protección personal necesarios.

9.4. Métodos de control para evitar exposición.

Medidas preventivas generales.

Se recomienda implementar un equipo de ventilación forzado que mejore la ventilación natural durante el período de tiempo que se realice las tareas de desinfección, limpieza y mantenimiento en el sector de producción.

En el sector de producción, y en el depósito de insumos químicos y de limpieza, se propuso la necesidad de disponer de duchas de seguridad lavajos para poder minimizar las consecuencias de un accidente por derrame o proyección.

Como norma general, en el depósito mencionado el acceso deberá ser restringido; y se deberá disponer de ventilación natural según fue propuesto. El nivel de iluminación debe ser suficiente y adecuado para poder leer las etiquetas de los productos y llevar a cabo su manipulación de manera segura.

Utilizar los elementos de protección individual para la protección de las vías respiratorias, ojos y cara, y manos, adecuados para realizar las operaciones. Dichos elementos de protección personal específicos para estas tareas se propondrán en el capítulo 12.

10. CAPÍTULO: Proyecto de instalación eléctrica.

10.1. Provisión de energía eléctrica.

La red de media tensión 33 (treinta tres) kilovoltios instalada en ese sector del P.I.C., pertenece a la zona de concesión del servicio eléctrico de la distribuidora de Entre Ríos. Se sugiere instalar el pilar y medición de energía sobre calle Trembecki a 70 (setenta) metros del transformador de 250 KVA, (33 / 0,400-0,231 KV). La ubicación indicada

tiene como fin acercar el punto de conexión con la demanda eléctrica del establecimiento; ver en plano del predio en Anexo 1.

Un circuito de red de baja tensión deriva de un seccionador con conductor preensamblado de aluminio con sección 3x95/50+25 AL-XLPE, instalado sobre la línea municipal del predio en el lado este del predio.

Figura 10.1.1: SETD y red eléctrica aérea



Fuente: Elaboración propia.

10.2. Componentes de una instalación eléctrica industrial.

La potencia instalada en la fábrica actual y salón comercial es de 50 (cincuenta) kilovatios. El cálculo de las instalaciones eléctricas y proyecto del establecimiento productivo deberá ser ejecutado por un matriculado con incumbencias eléctricas y cumplir con los requerimientos del reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina, según lo indica el DR. 351/79.

A continuación, se mencionan los componentes más relevantes, y criterios a tener en cuenta en un proyecto de una instalación eléctrica industrial.

Líneas seccionales.

Vinculan los bornes de salida de un dispositivo de maniobra y protección de un tablero con los bornes de entrada del siguiente. Los cables en el terreno abierto se los tiende enterrados a una profundidad de al menos 80 (ochenta) centímetros. Deben depositarse sobre una cama de arena, protegérselos con losetas o ladrillos para evitar accidentes y/o eventuales cercenamientos de estos. En el tendido cada 25 (veinticinco) metros de conducto se debe prever una cámara de inspección.

En el edificio, cada línea seccional deberá instalarse en caños independientes; no obstante, se admitirán en un mismo caño hasta 3 (tres) líneas seccionales.

Líneas de circuitos terminales.

No están permitidas las uniones de conductores en el interior de los caños, sino exclusivamente en las cajas. Todos los conductores pertenecientes a un mismo circuito, incluyendo el conductor de protección, se instalarán dentro de la misma canalización.

La unión o terminación de los caños en las cajas deberá ser hecha con conectores.

Canalizaciones.

Dentro de los edificios la forma habitual de hacer instalaciones eléctricas es con caños embutidos en las paredes. Las cañerías podrán ser metálica o plástica rígida ignífuga. El diámetro interno mínimo se determina en función de la cantidad, sección y diámetro de los conductores, incluido su aislamiento. En su instalación se deberá tener en cuenta una pendiente mínima del 1 (uno) por ciento hacia las cámaras o cajas de inspección.

Una canalización que permite realizar y evolucionar adecuadamente las instalaciones es realizar tendidos de conductores en bandejas abiertas o cerradas montadas a una altura superior a 2,20 (dos con veinte) metros. Respecto del dimensionamiento del ancho de bandeja debe considerarse una reserva de un 20 (veinte) por ciento, y no está permitida más que una capa de conductores.

Conductores de tierra.

El ingreso del conductor de puesta a tierra a la instalación de color verde / amarillo que vincula la toma o electrodo de tierra con la barra principal de puesta a tierra, deberá hacerse por el tablero principal. Si no se pudiese cumplir, se admitirá el ingreso por el tablero más cercano a la ubicación de la toma de tierra de protección.

Su sección nominal mínima deberá ser igual a la de fase si éstos no tienen sección superior a 16 (dieciséis) milímetros cuadrados. Para secciones mayores de 16 (dieciséis) milímetros cuadrados hasta los 35 (treinta y cinco) milímetros cuadrados su sección deberá ser de 16 (dieciséis) milímetros cuadrados; si la sección de los conductores de las fases de la instalación fuese mayor a los 35 (treinta y cinco) milímetros cuadrados, entonces la sección del conductor de puesta a tierra podrá ser de la mitad de la sección de los conductores de fase.

Clasificación de circuitos.

Circuitos para usos generales.

Son circuitos monofásicos que alimentan bocas de salida para iluminación y para tomacorrientes. Estos circuitos deberán tener protección en ambos polos, y adecuados

para una intensidad no mayor a 16 (dieciséis) amperes. El número máximo de bocas por cada circuito será de 15 (quince).

1. Circuitos de iluminación: en sus bocas de salida podrán conectarse artefactos de iluminación, ventilación o combinaciones de éstos, cuya corriente nominal no sea mayor a 6 (seis) amperes.
2. Circuitos de tomacorrientes para uso general: en cuyas bocas de salida podrán conectarse cargas unitarias de no más de 10 (diez) amperes, por medio de tomacorrientes tipo 2P+T de 16 A.

Circuitos para usos especiales.

Son circuitos monofásicos que alimentan cargas que no se pueden manejar por medio de circuitos de uso general porque se trata de consumos mayores que los admitidos. Estos circuitos deberán tener protección en ambos polos para una intensidad no mayor a 25 (veinticinco) amperes y el número máximo de bocas por circuito será de 8 (ocho).

1. Circuitos de iluminación: en sus bocas de salida podrán conectarse sólo artefactos de iluminación aptos para uso en espacios semiabiertos o abiertos
2. Circuitos de tomacorrientes para uso especial: en cuyas bocas de salida podrán admitirse conexión de cargas unitarias de no más de 20 (veinte) amperes, por medio de tomacorrientes tipo 2P+T de 20 A.

Circuitos monofásicos o trifásicos que alimentan cargas no comprendidas en las definiciones anteriores.

1. Circuitos de alimentación monofásica de pequeños motores en cuyas bocas de salida pueden conectarse cargas destinadas a ventilación, convección forzada, portones. El número máximo de bocas será de 15 (quince), la carga máxima por cada una de ella será de 10 (diez) amperes y la protección del circuito no puede ser mayor de 25 (veinticinco) amperes.
2. Circuitos de alimentación monofásica y trifásica de carga única: No tienen limitaciones de potencia de carga ni de valor de la protección.

Tableros.

Por razones de seguridad, los dispositivos de maniobra y protección deben instalarse en forma vertical y ser siempre alimentados por sus bornes superiores.

Los tableros con capacidad de corriente asignada de hasta 250 (doscientos cincuenta) amperes deberán tener un espacio disponible de reserva, para eventuales ampliaciones, de por lo menos el 20 (veinte) por ciento de la capacidad total del tablero.

Los tableros podrán ser metálicos o plásticos y tales materiales deberán tener rigidez mecánica, características de no inflamabilidad, no higroscopicidad y propiedades dieléctricas. Se protegerán contra contactos directos, como mínimo, por medio de aislamiento de las partes activas.

Deberán permitir realizar bloqueo de seguridad con estado de energía cero utilizando etiqueta y/o candado en el caso de trabajos de mantenimiento eléctrico de los circuitos.

Aparatos de maniobra y protección en los tableros.

Los interruptores derivados de los dispositivos de cabecera y destinados a la maniobra y protección de líneas seccionales y terminales podrán ser tripolares o tetrapolares para las instalaciones trifásicas mientras que, para las monofásicas deberán ser bifásicas.

Tableros principales.

Deberá instalarse un dispositivo en su cabecera que actúe como corte y protección general.

La disposición de los elementos de maniobra y protección en los tableros principales podrá ser:

1. Interruptor manual tetrapolar con fusibles para los conductores de línea, o bipolar con fusibles en ambos polos.
2. Interruptor automático tetrapolar con todos los polos protegidos o bipolar con protección en ambos polos.

Si del tablero principal se derivase más de una línea seccional, el dispositivo de cabecera cumplirá la función de protección contra sobrecargas y cortocircuitos y cada línea seccional derivada tendrá su propia protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Por cada una de las líneas derivadas se instalará un interruptor manual y fusible o interruptor automático con apertura por sobrecarga y cortocircuito.

Tableros seccionales.

Todo tablero seccional deberá poseer un dispositivo en su cabecera que actúe como corte general. Podrán usarse como aparato de maniobra de corte general:

1. Interruptor manual tetrapolar o bipolar, para instalaciones trifásicas o monofásicas respectivamente.
2. Interruptor manual tetrapolar con fusibles para conductores de línea o bipolar con fusibles en ambos polos.
3. Interruptor automático tetrapolar o bipolar con ambos polos protegidos.
4. Disyuntor diferencial.

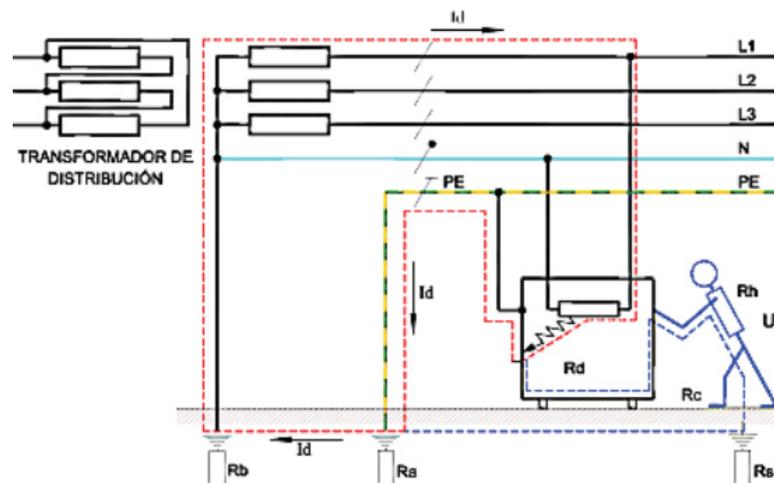
Sistema de conexión a tierra TT.

El esquema TT tiene el conductor neutro conectado directamente a tierra de servicio del proveedor de la energía eléctrica. Las masas eléctricas de la instalación del establecimiento conectadas a través de un conductor de protección llamado (PE) a una toma de tierra de protección eléctricamente independiente de la toma de tierra de servicio.

Las masas de la instalación deben estar interconectadas y puestas a tierra en un solo punto, se logra enterrando un electrodo o jabalina, en terreno natural.

Un dispositivo diferencial instalado en el comienzo de la instalación (puede existir otro dispositivo diferencial en otro punto de la misma). Ante una falla de aislación en un equipo cualquiera, se corre el riesgo de efectuar un contacto indirecto; en este caso actuará el dispositivo diferencial al tener el apoyo de sistema de puesta a tierra en la masa de la instalación. Para que esto sea efectivo se deberá ejecutar tratando de obtener la menor resistencia a tierra posible (como máximo 40 (cuarenta) ohmio); siempre que se emplee un interruptor diferencial que tenga una corriente diferencial que no supere los 300 (trescientos) miliamperios.

Figura 10.2.1: PAT, esquema TT



- Conexión del secundario del transformador es en estrella aterrada.
- Las masas de los receptores eléctricos están conectadas a una toma de tierra independiente a la tierra de servicio.

Generador de energía.

El establecimiento dispone de un grupo generador para proveer una alimentación alternativa en reemplazo de la red de distribución pública en el caso que fuere necesario. El equipo es de tipo abierto con potencia de 63 (sesenta y tres) kilo volt amperes y tensión de salida 380 / 220 volt, con frecuencia eléctrica industrial. Sus dimensiones son de 90 (noventa) centímetro de ancho, 1,9 (uno con nueve) m de largo, y 1.50 (uno y medio) metros de alto. Impulsado con un motor diésel de cuatro cilindros en línea con aspiración normal, refrigerado por agua.

Se destinará el recinto M para su alojamiento, operación, y mantenimiento. Ver su ubicación en el plano de distribución en planta Anexo 2.

La AEA establece que deberán preverse los medios para desconectar automáticamente las partes de la instalación que sean necesarias. Además, deberá preverse para el neutro del grupo electrógeno una toma de tierra apropiada, y separada de la red pública.

Instalación de un pararrayos.

En una nube de tormenta promedio la energía se disipa mediante los rayos. De acuerdo con datos experimentales y analíticos, las corrientes pico llegan a unos 200 (doscientos) kilo amperes con un percentil 50 (cincuenta) de 20 (veinte) kilo amperes.

Los tipos de pérdidas son: L1, L2 y L3, las que pueden considerarse como pérdidas de valor social. Mientras que la L4 se puede encuadrar como pérdida puramente económica.

Las pérdidas que pueden aparecer en una estructura y servicio son las siguientes:

- L1: pérdida de vida humana.
- L2: pérdida de servicio al público.
- L3: pérdida de patrimonio cultural.
- L4: pérdida de valor económico (estructura, su contenido y pérdida de actividad).

Los siguientes tipos de riesgo deben tenerse en cuenta, en función de los tipos de pérdidas definidos.

- R1: riesgo de pérdida de vida humana.
- R2: riesgo de pérdida de servicio al público.

- R3: riesgo de pérdida de patrimonio cultural.

Deberá llevarse a cabo una evaluación del riesgo de acuerdo con la metodología indicada en la normativa específica IEC e IRAM.

Algunas particularidades aumentan la probabilidad de la caída de rayos en un lugar. Por ejemplo, la frecuencia de descargas en un lugar es proporcional al cuadrado de la altura sobre el terreno circundante. Esto hace que las estructuras aisladas sean particularmente vulnerables. Además, las puntas agudas incrementan también la probabilidad de una descarga.

El objetivo de un sistema externo de protección contra el rayo es que el punto de impacto de la descarga sea un objeto controlado, que le proporcione a la corriente del rayo un camino hacia tierra sin dañar a personas ni, este caso al establecimiento productivo.

El matriculado eléctrico deberá considerar en su análisis la protección por eventuales descargas atmosféricas y calcular el tipo de instalación de pararrayo más adecuado para el tipo de arquitectura del establecimiento en estudio.

11. CAPÍTULO: Agua caliente sanitaria.

11.1. Provisión de gas natural.

En el P.I.C. se encuentra instalada una planta de reducción de alta a media presión en calle Eichhorn y F. Sagemüller. Desde allí, se alimenta la cañería de distribución de gas natural en todo el parque industrial con una presión de 3,5 (tres y medio) kilogramos por centímetro cuadrado.

Figura 11.1.1: Planta de reducción de presión



Fuente: Elaboración propia.

La empresa distribuidora dispone de red de gas de polietileno con sección de cañería de 90 (noventa) milímetros de diámetro, por ambas aceras del predio industrial. Ver plano de la red de distribución de gas en Anexo 4.

Clasificación y consumo del establecimiento.

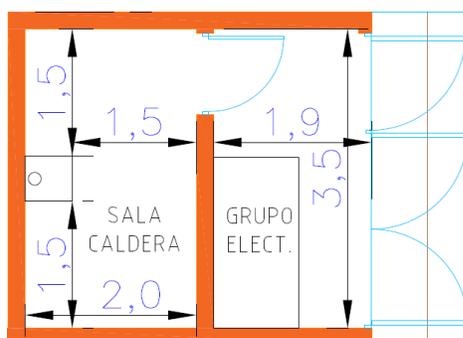
En el establecimiento productivo actual su consumo está clasificado como cliente tipo P2, cuyo destino es para uso comercial, y consumo anual de gas desde 12001 (doce mil unos) metros cúbicos hasta 108000 (ciento ocho mil) metros cúbicos.

La conexión del servicio se proyectó sobre calle Trembecki; ver en el plano del predio en Anexo 1. El propósito de ello es acercar el abastecimiento del tal servicio a los puntos de consumo del establecimiento; en la caldera y otros pequeños consumos.

11.2. Caldera de pie.

Será necesario disponer de una sala de caldera. Ver recinto J en Anexo 2. El espacio proyectado es adecuado al establecimiento productivo. Con el objetivo de abastecer la demanda actual, se instalará una nueva caldera con potencia de 30000 (treinta mil) kilo calorías por hora. En la figura 10.2.1 se muestra una vista en planta del local y sus dimensiones.

Figura 11.2.1: Sala de caldera, recinto J



Fuente: Elaboración propia.

El local deberá cumplir con los requisitos de ventilación y construcción recomendados por el fabricante y las normas y disposiciones para instalaciones de artefactos de gas. Deberá tener aberturas permanentes que permitan el ingreso de aire para la combustión, las dimensiones mínimas de estas aberturas se calculan en función de la potencia de la caldera. En equipos de 10000 a 40000 (diez mil a cuarenta mil) kilo calorías por hora corresponde aberturas de 50 (cincuenta) centímetros cuadrados, más 3 (tres) centímetros cuadrados por cada 1000 (mil) kilo calorías por hora después de las 10000 (diez mil) kilo calorías por hora.

Entonces, para el local en estudio es necesario disponer como mínimo de 110 (ciento diez) centímetros cuadrados de aberturas y se deberán instalar rejillas de ventilación con

área igual o superior a 110 (ciento diez) centímetros cuadrados. La ubicación de las aberturas mencionadas no deberá superar los 30 (treinta) centímetros del nivel del piso.

Datos técnicos adecuados al establecimiento.

Caldera de pie a gas.

Potencia útil: 30000 (treinta mil) kilo calorías por hora.

Diámetro ventilación 150 (ciento cincuenta) milímetros.

Rendimiento térmico superior al 85 (ochenta y cinco) por ciento.

En el Art. 140 del DR. 351/79 se establece que en calderas cuyo fin sea la producción de agua caliente, independientemente de los valores de temperatura de trabajo, deberán poseer acuastato que interrumpa el suministro de combustible al quemador cuando la temperatura alcance valores prefijados.

El mismo decreto establece que cuando las calderas usen como combustible gas natural, deberán poseer antes del quemador dos válvulas solenoides de corte del gas. Sobre las misma se requiere que deban ser desarmadas y limpiadas cada seis meses, desmagnetizando el vástago del solenoide.

Las válvulas solenoides, los presostatos, acuastatos y válvulas de seguridad que se usen deberán integrar en serie el circuito de seguridad, el cual estará aislado térmicamente de la caldera. Resultará necesario y obligatorio que este circuito se pruebe todos los días. Cuando la combustión en el quemador se inicie con un piloto, éste deberá tener termocupla que accione la válvula de paso del gas del propio piloto; de manera que, por acción de la primera pueda ser interrumpido todo suministro de gas al quemador de la caldera.

Instalación de la caldera.

La instalación de la caldera deberá ser efectuada por un instalador matriculado y de acuerdo con lo establecido por las normas y leyes vigentes. Es aconsejable colocar entre la caldera y la instalación válvulas de cierre total que permitan aislar la misma de la instalación. La existencia de estas válvulas facilitará enormemente las tareas de reparación.

Ventilación.

El correcto funcionamiento de la caldera depende, en gran medida, de una correcta instalación del conducto de ventilación. Una mala instalación del mismo provocará un tiraje defectuoso de los gases quemados, provocando a su vez, explosiones, apagado del piloto, rechazo de llama, combustión irregular, etc.

El conducto de evacuación de gases deberá estar debidamente protegido y aislado, para evitar quemaduras por contacto en tareas de operación y mantenimiento. Tal conducto podrá ser de chapa galvanizada, material cerámico y/o cualquier otro material incombustible apto para soportar temperaturas de 200 (doscientos) grados centígrados, estanco y resistente a la oxidación y corrosión; no se debe utilizar caño corrugado. El diámetro de éste para la evacuación de los gases quemados deberá ser igual al diámetro de salida que presente la caldera. No deberá experimentar en ningún punto de su recorrido (ya sea en acoples, curvas, etc) ningún tipo de escalonamiento o angostamiento.

Dado que se destinó un local para la instalación de la caldera, el conducto de ventilación deberá presentar una disposición vertical; y su remate será siempre a los cuatros vientos, con un sombrerete adecuado del tipo “H”, u otro con deflectores; debiendo sobrepasar en 30 cm por encima de la altura máxima del techo circundante en un radio de 1(uno) metro, y con una altura de 1,80 (uno con ochenta) metros, como mínimo, sobre el nivel del techo.

Conexión de gas.

La instalación del servicio de gas, al igual que a la instalación del equipo, deberá realizarse por un matriculado habilitado. El dimensionamiento de la tubería de alimentación de gas en función de la potencia consumida por la caldera, el tipo de gas, la cantidad y tipo de accesorios, la longitud y diámetro de la tubería, deberán ser rigurosamente contemplados y respetados.

Conexión eléctrica.

La instalación deberá estar ejecutada por un matriculado electricista. No obstante, se mencionan algunas consideraciones prácticas para el tipo de caldera que se instalará:

Es obligatorio respetar la polaridad (fase-neutro) indicada en la ficha de conexión eléctrica de la aquella. La toma de la corriente en la cual se conecte la caldera debe estar ubicada en un lugar accesible y a no menos de 20 (veinte) centímetros de la caldera, no debiendo quedar en ningún caso tapado por ésta.

12. CAPÍTULO: Elementos de protección personal.

12.1. Medidas de seguridad y uso EPP.

El personal del establecimiento deberá estar protegido contra salpicaduras de desechos orgánicos, agua, y productos químicos, por esta razón es necesario que su indumentaria

compuesta por chaqueta, pantalones preferiblemente anti fluidos, delantal sea totalmente impermeable, de esta manera permitirá una fácil limpieza y desinfección.

Será necesario el uso de un gorro o cofia y barbijos descartables que evitará la contaminación del alimento en proceso, y protegerá la salud de los consumidores.

Guantes de látex, vinilo, o nitrilo, su función es la de proteger a los alimentos de agentes contaminantes que puedan estar en las manos y viceversa.

Calzado de seguridad antideslizante y totalmente cubierto con puntera de protección para cuidar los pies en caso de caídas de elementos pesados y con suela antideslizante para evitar resbalones y caídas.

Figura 12.1.1: Uniforme de trabajo



Será indispensable el uso de casco de seguridad en los depósitos del establecimiento, cuando se realicen las actividades de recepción de materiales, y expedición de productos. Cuando se realicen las tareas de limpieza y mantenimiento será su uso obligatorio. El objetivo será proteger e impedir lesiones causadas por eventuales caída y golpes con objetos.

Señalización y cartelería.

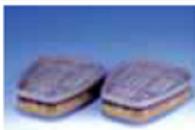
Para garantizar el bienestar de los trabajadores será indispensable la concientización referida a la utilización de los elementos de protección personal debiéndose instalar cartelería específica señalando el uso de los EPP obligatorios en los distintos sectores del establecimiento.

Recordar las instrucciones de seguridad con ayuda de un cartel de EPP obligatorio es una necesidad.

Utilización de sustancias químicas y sus EPP.

El siguiente cuadro muestra los diferentes elementos de protección personal que se deberán utilizar en las tareas de mantenimiento y limpieza, y sus especificaciones:

Tabla 12.1.1: EPP en actividades de mantenimiento

<i>Mantenimiento</i>		
<i>Elementos de protección del personal</i>	<i>Especificación del EPP</i>	<i>Ejecución de tarea</i>
<p>Opción 1 : Mascaras autofiltrantes con dos acoples para filtros.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Mascaras completa 3M serie 6000. 	<p>Se requerirán dos unidades para desarrollar las actividades de mantenimiento, en las cuales se utilizarán soluciones de <u>ácido clorhídrico</u> y <u>propilenglicol</u>.</p>
<p>Filtro de vapores orgánicos y gases inorgánicos, ácidos.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Retenedor y filtro 3M 6057 ABE1. 	
<p>Opción 2 : Mascaras autofiltrantes para gases y vapores.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Mascaras autofiltrantes 3M serie 4000 con filtros integrados en la máscara diseñada para ofrecer protección de contaminantes en fase gas, vapor o combinación 	
<p>Guantes no desechable de protección química.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Guantes flexibles de neopreno con protección estandar contra sustancias químicas puras o mezclas en contacto frecuente. Con acabado exterior con relieve antideslizante. 	<p>Se requerirán dos pares que se utilizarán en las actividades de mantenimiento.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12.1.2: EPP en actividades de limpieza y desinfección

<i>Limpieza y Desinfección</i>		
<i>Elementos de protección del personal</i>	<i>Especificación del EPP</i>	<i>Ejecución de tarea</i>
<p>Mascarilla autofiltrantes.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Mascarillas 3M FFP3 FPN50. Utilizados en operaciones con productos peligrosos en la industria química o farmacéutica. 	<p>Se requerirán para desarrollar las actividades de desinfección de tinas, y del establecimiento productivo en general, en las cuales se utilizarán <u>soluciones de hipoclorito</u>. También serán utilizadas en las actividades de desinfección con <u>alcohol etílico</u> de los aparatos electrónicos.</p>
<p>Antiparras de seguridad química.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Lentes de seguridad OX 3M. Protección lateral, resistencia al ataque químico, ante empañamiento, ralladura, y estática. 	<p>Se requerirán para desarrollar todas las actividades de desinfección y limpieza del establecimiento productivo, máquinas, y aparatos electrónicos.</p>
<p>Guantes no desechable de protección química.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Guantes de PVC. Protección mecánica de larga duración contra peligros químicos de bajo riesgo. Utilizables en la industria alimenticia para sustancias químicas puras o mezcladas en contacto frecuente. 	<p>Se requerirán para desarrollar todas las actividades de desinfección y limpieza del establecimiento productivo, máquinas, y aparatos electrónicos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12.1.3: EPP para actividades en la cámara frigorífica

<i>Almacenamiento de productos</i>		
<i>Elementos de protección del personal</i>	<i>Especificación del EPP</i>	<i>Ejecución de tarea</i>
<p>Ropa corta viento para reducir el efecto de la velocidad del aire.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Conjuntos de protección contra el frío. Categoría II: entre -5 °C y -50 °C. Cumple con la norma UNE EN 342. 	<p>Se requerirán dos unidades, y dos pares, para desarrollar las actividades de almacenamiento y retiro de productos.</p>
<p>Guantes para protección contra el frío.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Guantes para protección contra el frío por contacto y convección a temperaturas de hasta -50 °C. Cumple con la norma UNE EN 511. 	

Fuente: Elaboración propia.

12.2. Registros de entrega de EPP.

Tabla 12.2.1: Constancia de entrega EPP

LOGO DEL ESTABLECIMIENTO		<i>Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal</i>				
<i>Razón Social:</i>			<i>C.U.I.T.:</i>		<i>Fecha:</i>	
<i>Dirección:</i>			<i>Localidad:</i>		<i>Provincia:</i>	
<i>Descripción breve del puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña el trabajador</i>						
	Producto	Tipo	Marca	Cantidades	Fecha de Entrega	Firma del Trabajador
1						
2						
3						
4						
5						
<p>Información adicional: Por medio de la presente se deja expreso que el empleador ha entregado los elementos de protección personal antes descrito en óptimas condiciones y las instrucciones de uso, no obstante, el empleado al firmar la presente se compromete y tiene la obligación de usarlo correctamente en el desarrollo de las tareas que lo requieran, cuidarlo y dar aviso al supervisor de producción.</p>						
<i>Firma y aclaración Empleado:</i>						
<i>Firma y aclaración Supervisor:</i>						
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>						

13. CAPÍTULO: Iluminación y color.

13.1. Iluminación.

Nivel de iluminación.

Como fuera propuesto en el capítulo 1, punto 1.5 de metodologías, se especificó que en el presente capítulo se pasará a proyectar sólo en el sector de producción, la cantidad, tipo, y distribución de luminarias que se deberán instalar. Cabe agregar que la iluminación sobre el plano de trabajo no sólo afecta a la seguridad de los trabajadores sino también a la productividad del establecimiento.

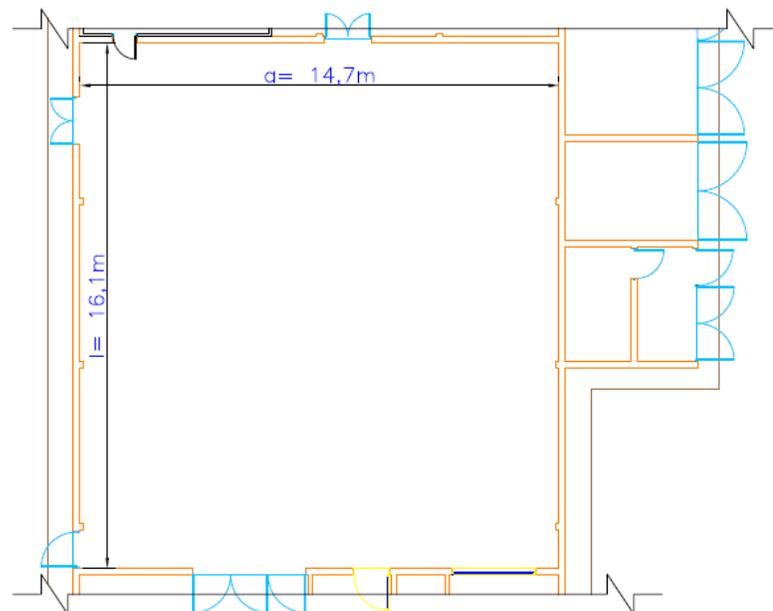
Para realizar lo propuesto se aplicará para el cálculo el método de los lúmenes que tiene como finalidad determinar el valor medio en servicio de la iluminancia de un local con alumbrado general.

En salas de elaboración de fábricas de derivados lácteos la iluminancia sobre la superficie del plano de trabajo a ochenta centímetros del suelo deberá ser de $E_m=300$ (trescientos) lux, según se lo establece en la tabla 2 del D.R. 351/79; además, coincide con el valor mínimo para tareas moderadamente críticas y prolongadas con detalles medianos de la tabla 1 del mencionado decreto.

Medidas de la superficie del local.

El ancho (a) y largo (l) del sector de producción se expone gráficamente en la figura 13.1.1.

Figura 13.1.1: Sector de producción



Fuente: Elaboración propia.

Reflexiones.

Depende de las superficies en las que incide dentro del local, por tanto, los coeficientes de reflexión del techo, paredes, y suelo, se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, y acabados. Los coeficientes mencionados se obtendrán de la tabla 13.1.1.

Tabla 13.1.1: Coeficientes de reflexión de diversos colores y materiales para luz blanca

PINTURA / COLOR	F. reflexión (ρ)	MATERIAL	F. reflexión (ρ)
Blanco	0.70 - 0.85	Mortero claro	0.35 - 0.55
Techo acústico (según orificios)	0.50 - 0.65	Mortero oscuro	0.20 - 0.30
Gris claro	0.40 - 0.50	Hormigón claro	0.30 - 0.50
Gris oscuro	0.10 - 0.20	Hormigón oscuro	0.15 - 0.25
Negro	0.03 - 0.07	Arenisca clara	0.30 - 0.40
Crema, Amarillo claro	0.50 - 0.75	Arenisca oscura	0.15 - 0.25
Marrón claro	0.30 - 0.40	Ladrillo claro	0.30 - 0.40
Marrón oscuro	0.10 - 0.20	Ladrillo oscuro	0.15 - 0.25
Rosa	0.45 - 0.55	Mármol blanco	0.60 - 0.70
Rojo claro	0.30 - 0.50	Granito	0.15 - 0.25
Rojo oscuro	0.10 - 0.20	Madera clara	0.30 - 0.50
Verde claro	0.45 - 0.65	Madera oscura	0.10 - 0.25
Verde oscuro	0.10 - 0.20	Espejo de vidrio plateado	0.80 - 0.90
Azul claro	0.40 - 0.55	Aluminio mate	0.55 - 0.60
Azul oscuro	0.050 - 0.15	Aluminio anodizado y abrillantado	0.80 - 0.85
		Acero pulido	0.55 - 0.65

Para el sector de producción se seleccionaron los siguientes coeficientes:

$$\rho_{\text{techo}} = 0,50$$

$$\rho_{\text{paredes}} = 0,50$$

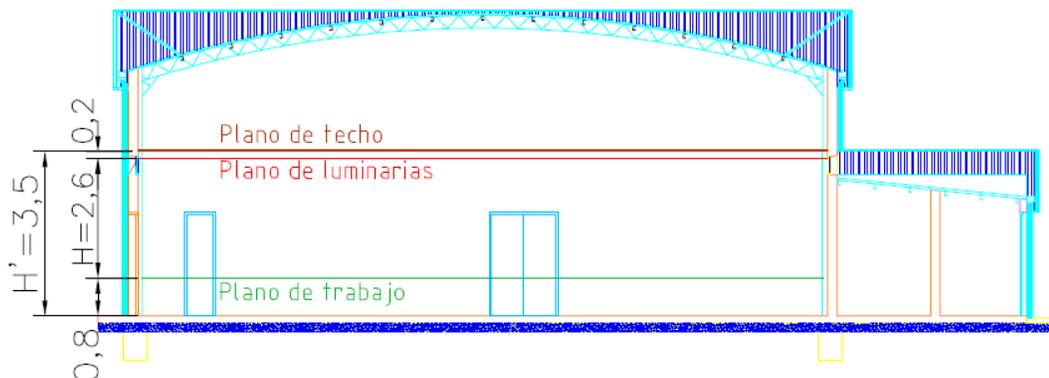
$$\rho_{\text{suelo}} = 0,30$$

Índice del local.

La fracción de flujo luminoso emergente de un grupo de elementos de iluminación que llega al plano de trabajo depende de la geometría del local, las dimensiones del local tienen un efecto directo en la forma de la distribución luminosa; dichas dimensiones son: ancho (a), largo (l), y altura (H) de suspensión de luminarias medida desde el plano de trabajo al plano de las luminarias.

La figura 13.1.2. muestra la representación gráfica de un corte transversal del sector de producción en cual se exponen las alturas de los diferentes planos.

Figura 13.1.2: Altura H y los diferentes planos



Fuente: Elaboración propia.

El método de Lumen utiliza la siguiente expresión para el cálculo del índice del local, que corresponde a iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difuso:

$$\text{Índice local } (K) = \frac{a \cdot l}{H \cdot (a + l)}$$

Entonces el valor obtenido para el índice del local será:

$$\text{Índice local} = \frac{14,7 \text{ m} \cdot 16 \text{ m}}{2,60 \text{ m} \cdot (14,7 \text{ m} + 16 \text{ m})} = 2,95 \Rightarrow K = 3$$

Elección de la luminaria.

El entorno de trabajo permitirá la instalación de luminarias funcionales centradas en la eficiencia sobre otros aspectos. Las lámparas para escoger serán aquellas cuyas características relacionadas con el consumo energético, economía de instalación, y mantenimiento, mejor se adapten a las necesidades futuras de servicio.

La luminaria led propuesta permitirá ser colgada con facilidad en el cielorraso por medio de un soporte y el gancho de la luminaria, su mantenimiento y reemplazo será con mayor facilidad y a un menor costo por unidad. Entonces la luminaria colgante industrial seleccionado será:

Marca: Ledvance Star Pro100 L120.

Color: Negro y blanco

Potencia: 100 W.

Flujo luminoso $\varphi = 16000$ Lm.

Peso: 2 Kg

Figura 13.1.3: Luminarias LED Star Pro100 L120



Coefficiente de utilización.

Está referido a la distribución del flujo luminoso en el local y no depende de las lámparas, sino de la forma del artefacto.

Este coeficiente C_u depende del índice del local K (proporciones geométricas del local), y de los factores de reflexión de las superficies (paredes, techo) según sus colores y texturas.

Estos valores se encuentran tabulados para cada luminaria; para el sector de producción se aplicará la tabla 13.1.2.

Tabla 13.1.2: Coeficientes de utilización C_u

Luminaria	Distribución	Separación y factor de mantenimiento	Techo	75 %			50 %			30 %	
			Paredes	50 %	30 %	10 %	50 %	30 %	10 %	30 %	10 %
			Índice del local	Coeficientes de utilización							
 1. Reflector forma cúpula R.L.M.		No debe exceder de $1,0 \times h$	0,6	0,37	0,31	0,27	0,36	0,31	0,27	0,31	0,27
			0,8	0,45	0,41	0,38	0,45	0,40	0,37	0,40	0,37
			1,0	0,49	0,45	0,42	0,49	0,45	0,42	0,45	0,42
			1,25	0,53	0,49	0,46	0,53	0,49	0,46	0,48	0,46
			1,5	0,56	0,53	0,49	0,55	0,52	0,49	0,51	0,49
		M b 0,75 m 0,65 p 0,55	2,0	0,61	0,58	0,55	0,60	0,57	0,55	0,56	0,55
			2,5	0,66	0,63	0,60	0,64	0,62	0,60	0,61	0,60
			3,0	0,67	0,65	0,62	0,66	0,64	0,62	0,63	0,61
			4,0	0,71	0,68	0,66	0,69	0,67	0,65	0,66	0,64
			5,0	0,72	0,70	0,67	0,71	0,68	0,67	0,67	0,66
Inf.	0,88	0,88	0,88	0,85	0,85	0,85	0,82	0,82			

Coeficientes de depreciación y ensuciamiento.

El factor de mantenimiento f_m hace referencia al grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local y las luminarias.

Por lo general las luminarias no se mantienen limpias durante su uso, además las lámparas tienen una vida útil, por lo tanto, se deberá aplicar dos coeficientes a la fórmula de cálculo del número de luminarias a instalar en el local.

Se usará para el ensuciamiento del aparato valores entre 0,5 y 0,8 dependiendo del tipo de trabajo en el local. Y para la depreciación de la lámpara entre 0,7 y 0,9.

Entonces en el sector de producción usaremos:

- Ensuciamiento de la luminaria “e” valores entre $0,5 \leq e \leq 0,8$. Se elige: $e = 0,67$.
- Depreciación de la lámpara “d” entre $0,7 \leq d \leq 0,9$. Se elige: $d = 0,7$.

Para el sector de producción del establecimiento $f_m = e \cdot d = 0,469$

Cálculo de luminarias.

$$N = \frac{E \cdot a \cdot l}{C_u \cdot \varphi_u \cdot n \cdot f_m}$$

en la cual:

N= número de luminarias instaladas.

E= es la iluminancia media deseada en [Lux].

C_u = es el factor de utilización.

ϕ_u = es el flujo luminoso total

n = número de lámparas por luminarias.

$$N = \frac{300 \text{ lux} \cdot 14,7 \text{ m} \cdot 16 \text{ m}}{0,66 \cdot 16000 \text{ lm} \cdot 0,469} = 14,25 \Rightarrow N = 15$$

El número de luminarias calculado en función de la iluminancia mínima requerida deberá ser de 15 unidades.

Determinación del emplazamiento de las luminarias.

Se deberán distribuir las luminarias en el sector de producción según las fórmulas:

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{N \cdot \left(\frac{a}{l}\right)} = \sqrt{15 \text{ u} \cdot \left(\frac{14,7 \text{ m}}{16 \text{ m}}\right)} = 3,71 \text{ u}$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \cdot \left(\frac{l}{a}\right) = 3,71 \text{ u} \cdot \left(\frac{16 \text{ m}}{14,7 \text{ m}}\right) = 4,04 \text{ u}$$

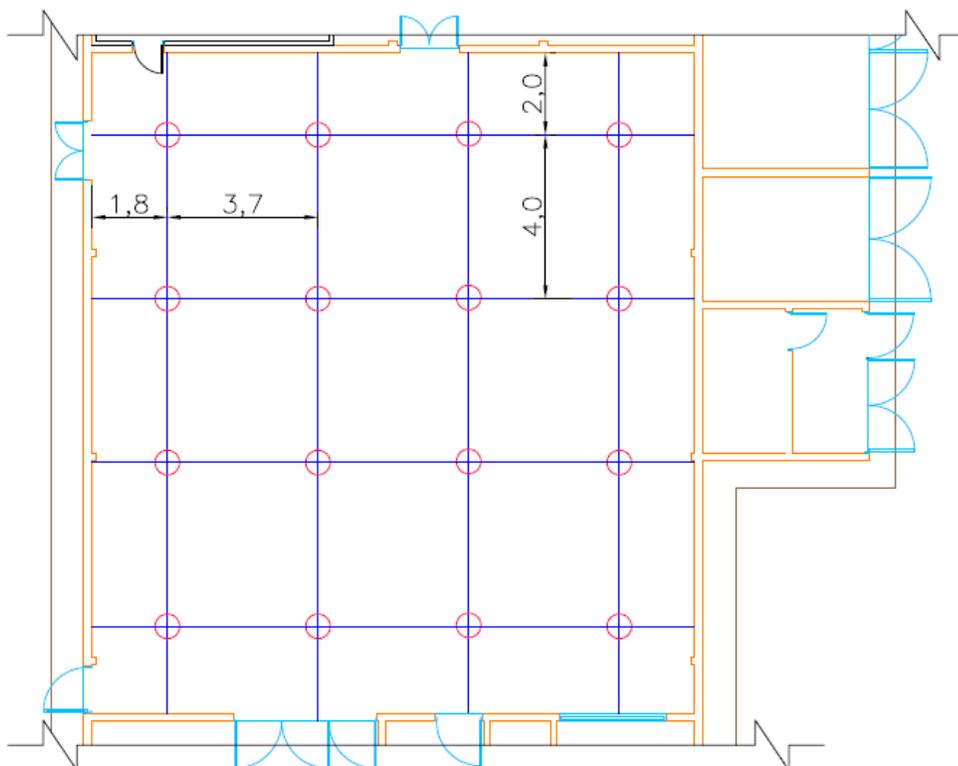
Las luminarias próximas a la pared necesitan estar más cerca para iluminarla, en general se considera la mitad de la distancia entre luminarias.

En términos prácticos la separación entre las luminarias dependerá de la altura del local, debiendo cumplirse que para una altura del local menor igual a 4 (cuatro) metros la distancia máxima entre luminarias deberá ser menor igual a la relación 1,6 (uno con seis) de la altura del plano de luminarias respecto del plano de trabajo del local. Es decir, deberá verificar la expresión: $e \leq 1,6 \cdot H = 1,6 \cdot 2,6 \text{ m} = 4,16 \text{ m}$.

Si después de calcular la disposición de las luminarias nos encontramos que la distancia de separación es mayor que la distancia máxima admitida quiere decir que la distribución luminosa obtenida no es del todo uniforme. Esto puede deberse a que la potencia de las lámparas escogida sea excesiva.

La figura 13.1.4 expone la distribución matricial en el sector en estudio, consta de cuatro filas y cuatro columnas, en la cual se ha determinado que el número idóneo de colgantes industriales a instalar deberá ser de 16 unidades.

Figura 13.1.4: Distribución de luminarias en el local



Fuente: Elaboración propia.

Comprobación del resultado.

La distribución adoptada es correcta, la distancia real entre luminarias será menor a la distancia máxima admitida. Resultando que la iluminancia calculada será mayor al valor mínimo requerido por el D.R. 351/79.

$$E = \frac{N \cdot Cu \cdot \varphi u \cdot n \cdot fm}{a \cdot l}$$

$$E = \frac{16 \text{ u} \cdot 0,66 \cdot 16000 \text{ lm} \cdot 0,469}{14,7 \text{ m} \cdot 16 \text{ m}}$$

$$E = 337 \text{ lux} > 300 \text{ lux mínimo.}$$

13.2. Señalización.

El decreto 351/79 en el capítulo 12 trata el tema de iluminación y color, que luego deriva y se ve ampliado en la norma IRAM 10005.

En los Art. 77 al 80 indican el uso de los colores de seguridad para identificar personas, lugares, y objetos.

Reza que en los establecimientos se deberán marcar en paredes o pisos, según convenga, líneas amarillas y flechas bien visibles, indicando los caminos de evacuación

en caso de peligro, por lo tanto, dice que se identificarán en forma bien visible los pasillos y circulaciones de tránsito.

En los lugares de cruce donde circulen elementos de transporte se indicará la zona de peligro con franjas anchas de los colores establecidos en la norma citada, en cuanto a los colores, la norma IRAM 10005 menciona que las franjas deberán ser trazadas con una inclinación a 45° y de color amarillas, o con franjas alternas amarillas y negras.

Ver aplicación de los artículos mencionados en el plano de distribución en planta; Anexos 2.

14. CAPÍTULO: Condiciones higrotérmicas.

14.1. Estrés por frío.

En este capítulo se evaluará la exposición al estrés térmico que se encuentran expuestos los trabajadores que desarrollan actividades en la cámara frigorífica del establecimiento actual, el mencionado equipo será trasladado e instalado en el nuevo establecimiento.

Relevamiento.

Al finalizar cada batch de producción, el producto es almacenado y se congela en los pozos de frío y en la cámara frigorífica. Los trabajadores trasladan, depositan el producto, o retiran producto; dicho trabajo es de tipo intermitente debido a que la permanencia de los trabajadores dentro de la cámara frigorífica es de un tiempo máximo de 5 (cinco) minutos, esto se debe a que la tarea se realiza habitualmente en ese tiempo y además es muy importante evitar que la cámara pierda rendimiento.

La temperatura equivalente de enfriamiento.

Se deberá determinar la temperatura equivalente de enfriamiento que es el resultado de relacionar la temperatura del aire medida con termómetro de bulbo seco y la velocidad del viento. Entonces la temperatura equivalente se obtendrá de ingresar las dos mediciones efectuadas en la tabla 14.1.1.

Medición de la temperatura del aire.

Debido a la falta de disponibilidad de un termómetro de bulbo seco que mida la temperatura del aire bajo cero, se debió tomar la medición realizada por el instrumento propio de la cámara frigorífica, dicha cámara dispone de medición permanente de la temperatura del aire registrándose en 16,4 (dieciséis con cuatro) grados centígrados bajo cero.

Figura 14.1.1: Medición de temperatura de la c. frigorífica



Fuente: Elaboración propia.

Medición de la velocidad del viento.

Por otra parte, se realizó la medición de la velocidad del viento a una altura de trabajo, registrándose un valor máximo de 6,1 (seis con uno) kilómetros por hora.

Instrumento utilizado.

Medidor ambiente multifuncional: Mide la velocidad / temperatura del aire. en ° C o ° F, con retención de datos y función máx. / Mín.

Figura 14.1.2: Medidor Reed LM-8000



Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de la exposición.

La temperatura equivalente de enfriamiento se debe usar al estimar el efecto combinado de refrigeración del viento y de las bajas temperaturas del aire sobre la piel expuesta.

Entonces, contando con las mediciones de la temperatura del aire y de la velocidad del viento e ingresando los valores mencionados en la tabla 14.1.1, la temperatura equivalente de enfriamiento TEE = -16,4 °C, resultado que estará en la zona de poco peligro, debiéndose prestar atención a la falsa sensación de seguridad.

Tabla 14.1.1: Poder de enfriamiento del viento sobre el cuerpo expuesto expresado como temperatura equivalente

Velocidad estimada del viento (Km/h)	Lectura de la temperatura real (°C)											
	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-46	-51
	TEMPERATURA EQUIVALENTE DE ENFRIAMIENTO (°C)											
en calma	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-46	-51
8	9	3	-3	-9	-14	-21	-26	-32	-38	-44	-49	-56
16	4	-2	-9	-16	-23	-31	-36	-43	-50	-57	-64	-71
24	2	-6	-13	-21	-28	-36	-43	-50	-58	-65	-73	-80
32	0	-8	-16	-23	-32	-39	-47	-55	-63	-71	-79	-85
40	-1	-9	-18	-26	-34	-42	-51	-59	-67	-76	-83	-92
48	-2	-11	-19	-28	-36	-44	-53	-61	-70	-78	-87	-96
56	-3	-12	-20	-29	-37	-46	-55	-63	-72	-81	-89	-98
65	-3	-12	-21	-29	-38	-47	-56	-65	-73	-81	-91	-100
(Las velocidades del viento superiores a 64 Km/h tienen pocos efectos adicionales)	POCO PELIGROSO			PELIGRO CRECIENTE				GRAN PELIGRO				
	En < horas con la piel seca. Peligro máximo de falsa sensación de seguridad.			Peligro de que el cuerpo expuesto se congele en un minuto				El cuerpo se puede congelar en 30 segundos				
En cualquier punto de este gráfico se pueden producir el pie de trinchera y el pie de inmersión.												

Fuente: Elaboración propia.

Acciones para mitigar los efectos del enfriamiento.

El objetivo de los valores límites es impedir que la temperatura interna del cuerpo descienda por debajo de los 36 (treinta y seis) grados centígrados y prevenir las lesiones por frío en las extremidades del cuerpo, las manos, los pies y la cabeza.

Sentir dolor en las extremidades puede ser el primer síntoma o aviso de peligro ante el estrés por frío; continuando con la exposición la temperatura del cuerpo podrá descender a 35°C, en ése punto se tiritá al máximo, lo cual hay que tomarlo como una

señal de peligro para los trabajadores debiendo ponerse término de inmediato a la exposición al frío, además el trabajo físico o mental útil está limitado cuando se tiritita fuertemente.

Las medidas preventivas a tomar dependerán del estado físico del trabajador, debiendo determinárselas con el asesoramiento de un médico que conozca los factores de estrés por frío y el estado clínico del trabajador.

Precauciones especiales que se deberán tomar en consideración.

- a) El uso de ropa aislante adicional.
- b) Deberán ingresar con guantes anti-contacto.
- c) Si se realiza trabajo a temperaturas normales o en un medio ambiente caluroso, antes de entrar en la zona fría el trabajador se asegurará de que las ropas no están húmedas a consecuencia del sudor. Si la ropa es humedecida el empleado se deberá cambiar antes de entrar en la zona fría.
- d) El trabajador estará constantemente en observación a efectos de protección de parejas o supervisión.
- e) El ritmo de trabajo no deberá ser tan elevado que haga sudar fuertemente, lo que daría lugar a que la ropa se humedeciera, se deberá dar lugar a los trabajadores para que cambien sus prendas.

Sistemas frigoríficos.

La cámara frigorífica utiliza dos sistemas para la producción y mantenimiento de frío.

Datos técnicos por unidad.

Unidades de 4476 (cuatro mil cuatrocientos setenta y seis) vatios baja temperatura.

Conexión eléctrica 380 (treientos ochenta) volt.

Potencia frigorífica de cada unidad.

PF: 4100 (cuatro mil cien) kilo calorías por hora a temperatura ambiente: 32 (treinta y dos) grados centígrados.

PF: 3500 (tres mil quinientos) kilo calorías por hora a temperatura ambiente: 40 (cuarenta) grados centígrados.

Refrigerante R404.

Evaporadores con deshielo eléctrico por resistencias.

Unidades condensadoras danfoss con sistema de enfriamiento por aire.

15. CAPÍTULO: Provisión de agua.

15.1. Agua potable.

En las calles Eichhorn y F. Sagemüller se encuentra instalada la torre cisterna de agua del parque industrial con 200 (doscientos) metros cúbicos de capacidad, que almacena agua potable para distribuir y equilibrar las fluctuaciones del consumo industrial.

El tanque es alimentado por una electrobomba de 23 (veintitrés) kilo vatios de potencia.

Figura 15.1.1: Torre de almacenamiento de agua potable



Fuente: Elaboración propia.

La red de agua potable podrá abastecer el consumo del servicio con cañerías tendidas sobre las calles A. Mohor y Trembecki, con caños de PVC de 75 (setenta y cinco) milímetros de diámetro. Ver en plano de la red de agua potable en Anexo 5.

Consumo de agua potable en el establecimiento.

El consumo de agua potable del establecimiento actual es de 4000 (cuatro mil) litros por día, y se destina a producción y limpieza. En Anexo 1, ver en el plano del predio el punto de conexión proyectado. La instalación interna permitirá ser ejecutada con la menor longitud de cañería realizando la conexión sobre calle M. Trembecki. Permitirá abastecer el agua para consumo de producción y limpieza y alimentar a los equipos auxiliares de servicios del proceso productivo.

Equipos auxiliares.

Torres para enfriamiento de agua.

El establecimiento dispondrá de un recinto destinado a la instalación de dos torres para enfriamiento de agua. En Anexo 2 ver ubicación del recinto L en el plano de distribución en planta. El servicio permitirá contar con un suministro constante de agua fría, recirculando la misma y realizando la disipación de energía hacia la atmósfera. Su

aplicación se extiende a los equipos de dos operaciones del proceso, las tinas de maduración con recipientes rectangulares y las fabricadoras continuas.

Datos técnicos por unidad.

Potencia instalada: 560 (quinientos sesenta) vatios.

Conexión eléctrica 380 (treientos ochenta) volt.

Capacidad disipada: 75000 (setenta y cinco mil) kilocalorías por hora.

Caudal de agua nominal: 12600 (doce mil seiscientos) litros por hora.

Dimensiones: 1 (uno), por 1 (uno), por 2 (dos) metros.

Bancos de agua helada.

El establecimiento dispondrá de dos bancos de agua helada que serán utilizados para el intercambio de calor en circuito cerrado. El agua a muy baja temperatura se enviará hacia el módulo o tina de enfriamiento del pasteurizador y a los canales de enfriamiento de las tres tinas de maduración cilíndricas. Luego, el agua caliente retornará hacia los bancos donde cederán el calor al ambiente. Se destinará en la superficie de la planta el recinto K para la instalación de los dos equipos. Ver ubicación en el plano del Anexo 2.

Datos técnicos por unidad.

Unidades de 3730 (tres mil setecientos treinta) vatios.

Conexión eléctrica 380 (treientos ochenta) volt.

Capacidades de 600 (seiscientos) litros.

Evaporador sumergido en la batea.

Refrigerante: R404

Unidades condensadoras: Condensado por aire.

Dimensiones: 1,6 (uno con seis) por 1,4 (uno con cuatro) metros.

16. CAPÍTULO: Oficina, vestuarios y sanitarios.

El establecimiento dispondrá de una oficina con instalaciones de sanitarios y concina. Las instalaciones para el personal están constituidas por un vestuario femenino y uno masculino, cada uno con dos lavabos, ducha con agua caliente y fría, un retrete cerrado con mampostería, banco para cambiarse de muda y un mueble guardarpapas con espacios individuales. El vestidor para hombres dispone además un orinal.

Además, se contará de un baño de servicio para el público visitante, dicho baño cuenta con un lavabo, un inodoro, y un bidet. Ver en Anexos 1, plano del predio.

Se recomienda destinar un local para comedor y uso para el descanso de los trabajadores.

17. CAPÍTULO: Transporte interno.

17.1. Manejo de materiales.

Carretilla elevadora eléctrica de pie.

Se recomienda utilizar una carretilla elevadora en el depósito de materias primas e insumos. Permitirá el movimiento de materiales con capacidad de carga de hasta 1800 (mil ochocientos) kilogramos, y el almacenamiento de unidades de cargas paletizadas en altura de elevación máxima de 7200 (siete mil doscientos) milímetros y longitud de la horquilla de 1070 (mil setenta) milímetros.

Figura 17.1.1: Carretilla elevadora eléctrica



Características técnicas principales.

- Con centro de gravedad bajo que garantiza la estabilidad de la carretilla evitando su volcamiento.
- La horquilla se puede inclinar hacia adelante y hacia atrás para facilitar la carga y descarga de los materiales, mejorando la estabilidad de transporte.
- El ancho de la horquilla se puede ajustar dentro de un rango de 200-760 (doscientos a setecientos sesenta) milímetros. Se adapta para operaciones con pallets y sin ellos.

Apilador Manual.

Se recomienda un carro elevador apilador liviano que podrá facilitar el movimiento de materiales dentro del sector del depósito de materia prima del establecimiento.

Elevar y manejan hasta 200 (doscientos) kilogramos con gran maniobrabilidad en la preparación de pedidos y su expedición.

Figura 17.1.2: Apilador manual liviano



Características técnicas principales.

- Capacidad de carga: 200 (doscientos) kilogramos.
- Altura plegada: 84 (ochenta y cuatro) milímetros
- Altura elevación: 2084 (dos mil ochenta y cuatro) milímetros.
- Largo de uñas: 570 (quinientos setenta) milímetros
- Ancho de uñas: 400 (cuatrocientos) milímetros
- Longitud: 848 (ochocientos cuarenta y ocho) milímetros
- Anchura: 534 (quinientos treinta y cuatro) milímetros
- Batería: 24 (veinticuatro) volt

Mesa hidráulica.

Se recomienda disponer de una mesa plataforma. Serán de utilidad para mover cargas en el área de producción, elevarlas a bajas alturas y realizar la descarga de la materia prima en los equipos de producción.

Podrá facilitar el traslado de productos terminados desde la cámara frigorífica y la carga en los furgones térmicos con menor esfuerzo y rapidez.

Características técnicas principales.

- Capacidad: 300 (trescientos) Kilogramos.
- Altura de plataforma: 350-1300 (trescientos cincuenta a mil trescientos) milímetros.
- Medidas de la plataforma: 910 (novecientos diez) por 500 (quinientos) por 50 (cincuenta) milímetros.
- Altura total de manija: 970 (novecientos setenta) milímetros.
- Largo total: 980 (novecientos ochenta) milímetros.

Figura 17.1.3: Mesa hidráulica



Carro plataforma.

Dentro del área de producción y expedición, dos unidades serán de utilidad en los traslados de productos terminados a los pozos de frío, a la cámara frigorífica, y al sector de expedición. Capacidad máxima de 150 (ciento cincuenta) kilogramos.

Figura 17.1.4: Carro Plataforma



18. CAPÍTULO: Capacitación.

18.1. Plan.

El DR. 351/79 en su capítulo 21 establece que deberá ser obligatoria la capacitación en materia de higiene y seguridad en el trabajo, en prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

Se deberá planificar en forma anual programas de capacitación para los distintos niveles del establecimiento productivo y desarrollado por el servicio de medicina e higiene y seguridad en el trabajo contratado.

Deberá efectuarse por medio de cursos, seminarios, clases y se complementarán con material educativo gráfico, medios audiovisuales, y carteles.

En la tabla 18.1 se propone un programa anual de capacitación y sus temas.

Programa capacitación.

Tabla 18.1.1: Capacitación

<i>Riesgos</i>	<i>CALENDARIO</i>											
	<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M3</i>	<i>M4</i>	<i>M5</i>	<i>M6</i>	<i>M7</i>	<i>M8</i>	<i>M9</i>	<i>M10</i>	<i>M11</i>	<i>M12</i>
Gestión SySO	■											
Incendios	■						■					
Ergonómico		■						■				
EPP: Tiempo				■					■			
Estrés por frío Tiempo				■					■			
Eléctrico Tiempo					■					■		
Equipo de M. Materiales						■					■	
Ruido: Tiempo				■								■

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18.1.2: Desarrollo de temas

<i>Riesgos</i>	<i>Temario</i>
Gestión SySO Tiempo: 1,5 h	Rol de los propietarios y mando medio en la SySO. Detección de incidentes. Actos y condiciones inseguras. Causas. Investigación de accidentes. Prevención de accidentes. Enfermedades profesionales. Incapacidades laborales. Control médico. Accidentes in itinere, trayecto habitual, exposición policial.
Incendios Tiempo: 4 h	Clases de fuego. Tipos de matafuegos y sus aplicaciones. Técnicas de ataque contra el fuego. Práctica de uso de matafuegos. Simulacro de evacuación.
Ergonómico Tiempo: 1,5 h	Técnicas de levantamiento y descenso manual de cargas. Valores límites recomendados para el levantamiento manual de cargas. Técnica de empuje de cargas. Uso de carro plataforma y mesa hidráulica.
Elementos de Protección Personal Tiempo: 1h	Uso de casco y ropa de trabajo. Protección facial y respiratoria apropiada a las distintas tareas (limpieza y mantenimiento). Protección de las manos. Protección auditiva.
Estrés por frío Tiempo: 1h	Reconocimiento de las señales y los síntomas de hipotermia inminente o enfriamiento excesivo del cuerpo, aun cuando no se llegue a tiritar. Uso de ropa adecuada. Prácticas de trabajo seguro y uso de EPP. Hábitos apropiados de comidas y bebidas.
Eléctrico Tiempo: 1,5 h	Valores de tensión normalizados. Contacto directo e indirecto. Efectos de la corriente eléctrica al atravesar el organismo humano. Puesta a tierra. Dispositivos de corte por sobrecarga y protección diferencial. Medidas de Prevención Generales. Reglas de oro. Trabajos sin tensión. Trabajo con tensión y EPP.
Equipo de M. Materiales Tiempo: 2 h	Operación segura y eficiente de carretilla elevadora eléctrica y apilador manual liviano. Conocer capacidades y limitaciones. Práctica de uso.
Ruido Tiempo: 1 h	Definición de ruido. Sonido. Nivel de presión acústica y frecuencia. El oído humano. Ruido y efectos. Medidas y técnicas de prevención.

Fuente: Elaboración propia.

19. CAPÍTULO: Contaminación ambiental.

19.1. Tratamiento de los efluentes.

El establecimiento productivo actual fue encuadrado como actividad con Categoría 1 según el Art. 11 de la normativa ambiental de la provincia de Entre Ríos, decreto 4977/09 y ordenanza municipal n° 35/17.

Por pertenecer a la Categoría 1 el establecimiento aquí tratado es de Bajo Impacto Ambiental, esto es cuando no presentan impactos negativos o, estos sean mínimos, dentro de lo tolerado y previsto por la legislación vigente; o cuando el funcionamiento del emprendimiento ó actividad involucre riesgos o molestias mínimos a la población y al ambiente.

El titular del establecimiento presento ante las autoridades de aplicación en carácter de obligatorio una carta de presentación, es decir, no fue necesario presentar un EsIA tal como lo establece el decreto provincial y la ordenanza municipal.

Es necesario destacar que el nuevo establecimiento productivo en estudio deberá ser evaluado, un matriculado habilitado deberá presentar una nueva carta de presentación ante la municipalidad de Crespo y las autoridades de aplicación.

Contenido del ítem 3: Memoria descriptiva de la actividad o proyecto.

Es relevante desarrollar algunos puntos del ítem 3 de la carta de presentación “Memoria descriptiva de la actividad o proyecto”. Contenido indispensable donde se explica cuáles son los efluentes generados en el funcionamiento normal del establecimiento, y los destinos de éstos.

Punto 3.4. Servicios requeridos. Inciso d.

Disposición de los líquidos cloacales: la empresa cuenta con servicio cloacal municipal. Los líquidos provenientes de los sanitarios y limpieza general son descargados a la red de desagües cloacales, ver plano en anexo 6 de la distribución hecha en caño PVC 160 (ciento sesenta) milímetros de diámetro, sobre calle Alejandro Mohor, esta cañería conecta con el caño colector que vierte el contenido recolectado en las lagunas de tratamiento de efluentes cloacales.

Punto 3.8. Residuos. Inciso a.

Residuos de actividades industriales que puedan asimilarse a las basuras domiciliarias. Restos de materia prima, alimentos utilizados en el proceso productivo; y residuos procedentes del barrido, restos de poda y jardinería en pequeñas cantidades.

Residuos Industriales.

Conformados por los cartones y plásticos o polímeros en general de los envases y embalajes las materias primas e insumos utilizados en las distintas etapas de la producción, además papel, vidrios, cintas, trapos sin combustible ni aceites. El depósito de cartonaje, papel, plásticos y otros, siempre que esté debidamente empaquetado y con ligaduras suficientes para evitar su dispersión.

Los usuarios están obligados a depositar los residuos en bolsas de consorcio. Estas bolsas cerradas se depositarán posteriormente en los contenedores normalizados que el municipio destine a tal efecto, se hará obligatoriamente en el tipo de recipiente habilitado que en cada caso señale el municipio de acuerdo con la naturaleza de los residuos, y con la planificación realizada para la recolección y transporte del servicio municipal.

Disposición final.

El servicio municipal de recolección de residuos industriales comprende las operaciones de traslado y vaciado de los residuos a vehículos de recolección; devolución a los puntos originarios, si procede, de los elementos de contención una vez vaciados; trasvase de estos residuos, si corresponde; transporte y descarga de los mismos en los puntos de eliminación.

Los materiales residuales depositados por los particulares para su tratamiento o eliminación en instalaciones municipales, adquirirán el carácter de propiedad municipal. El municipio concretará tareas que tengan por objeto la recuperación, reutilización y valoración de los materiales residuales inorgánicos; el tratamiento de residuos orgánicos y la valoración de los productos obtenidos en su planta de tratamiento.

Contenedores de residuos en el establecimiento productivo.

Se utilizarán 10 (diez) recipientes transportables en total; los de color verde para desechos biodegradables y no reciclables, y azul para desechos reciclables en general. Ubicados en espacios fijos especificados en el plano de distribución en planta, dispuestos en todo el establecimiento productivo.

Estos recipientes, luego serán volcados diariamente en contenedores normalizados municipales de mayor capacidad, ubicados en la vía pública para ser recolectados por el servicio de tratamiento de residuos.

Figura 19.1.1: Recipientes de residuos biodegradables y reciclables



20. CAPÍTULO: Ruido.

20.1. Medición de ruidos.

El presente capítulo tiene como finalidad evaluar el nivel de ruido al que se encuentran expuestos los trabajadores que desarrollan sus tareas en la sala de producción del establecimiento actual, como fue mencionado, se deberá realizar la misma evaluación en el nuevo establecimiento una vez instaladas las máquinas allí.

Metodología de evaluación.

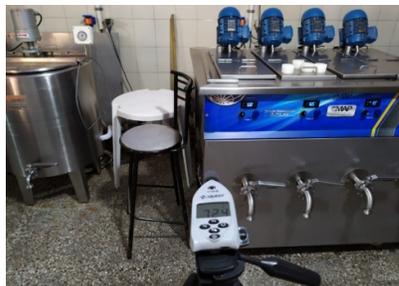
Durante el período de tiempo de una jornada de trabajo se verificó que, realizando las actividades de producción, envasado del producto, y limpieza de las máquinas; el ruido es intermitente variable a lo largo del tiempo, existe una diferencia entre los valores máximo y mínimo que es superior o igual a 5 dB. En estos casos lo más adecuado es adoptar el método directo, es decir tomar una muestra con un sonómetro integrador del total de una jornada habitual de trabajo.

Técnica de medición.

El local de producción actual tiene una longitud de doce metros y un ancho de seis metros. Entonces en un punto del local mencionado se tomó la muestra durante toda una jornada representativa de trabajo que se extendió por casi seis horas de acuerdo a la planificación de producción del día 26/01/2024.

Para realizar dichas determinaciones se empleó un sonómetro integrador marca QUEST SD-200 con certificado de calibración, con filtro de ponderación frecuencia A y respuesta lenta.

Figura 20.1.1: Medición de ruido



Fuente: Elaboración propia.

Criterio de valoración.

Para prever el riesgo de hipoacusia por ruidos no impulsivos, puede reemplazarse la evolución real de los ruidos por otro ficticio con un nivel constante con la condición de mantener la misma energía sonora durante el lapso de estudio o permanencia

Esto se hace dentro del marco de llamado "Principio de Igual Energía" que postula que el riesgo de hipoacusia está dado por la dosis de ruido recibida, es decir, por la acumulación de energía sonora a lo largo del tiempo de agresión. Resulta de reemplazar a la evolución temporal del nivel sonoro real expresado en dBA por un valor promedio constante conservando la misma dosis. Esta simplificación surge de admitir que la causa de daño auditivo es la acumulación de energía sonora (dosis) a lo largo de una jornada y no los valores puntuales (salvo para ruidos impulsivos).

Entonces, según se puede verificar en la tabla 20.1.1, un recinto industrial es legalmente aceptable con valores mayores a los 85 (ochenta y cinco) dBA durante ciertos lapsos, pero con la condición de que el NSCE resultante para toda la jornada laboral de 8 (ocho) horas no supere a los 85 (ochenta y cinco) dBA.

Tabla 20.1.1: Valores límites para el ruido

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO^o

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

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO^o

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

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

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

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

Resultados obtenidos y evaluación.

Figura 20.1.2: Medición de NSCE y tiempo de la corrida



Fuente: Elaboración propia.

Figura 20.1.3: Medición de valores máximos y mínimos registrados



Fuente: Elaboración propia.

Protocolo Resolución SRT 85/12.

Tabla 20.1.2: Protocolo de medición de ruido

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
⁽¹⁷⁾ Razón social: HELADERIA						⁽¹⁸⁾ C.U.I.T.: -				
⁽¹⁹⁾ Dirección: SAN MARTIN S/N			⁽²⁰⁾ Localidad: CRESPO		⁽²¹⁾ C.P.: 3116		⁽²²⁾ Provincia: ENTRE RIOS			
DATOS DE LA MEDICIÓN										
⁽²³⁾ Punto de medición	⁽²⁴⁾ Sector	⁽²⁵⁾ Puesto / Puesto tipo / Puesto móvil	⁽²⁶⁾ Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	⁽²⁷⁾ Tiempo de integración (tiempo de medición)	⁽²⁸⁾ Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	⁽²⁹⁾ RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C (LC pico, en dBC)	SONIDO CONTINUO o INTERMITENTE			⁽³³⁾ Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI / NO)
							⁽³⁰⁾ Nivel de presión acústica integrado (LAeq,Te en dBA)	⁽³¹⁾ Resultado de la suma de las fracciones	⁽³²⁾ Dosis (en porcentaje %)	
Producción	Sala de elaboración	Operarios en máquinas	5,51 h	5,51 h	Intermitente	-	72,4	-	-	Si

Conclusiones de la evaluación.

Tabla 20.1.2: Análisis de datos

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL			
⁽³⁵⁾ Razón social: HELADERIA			⁽³⁶⁾ C.U.I.T.: -
⁽³⁷⁾ Dirección: SAN MARTIN S/N		⁽³⁸⁾ Localidad: CRESPO	⁽³⁹⁾ C.P.: 3116
⁽⁴⁰⁾ Provincia: ENTRE RIOS			
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
⁽⁴¹⁾ Conclusiones.		⁽⁴²⁾ Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.	
El valor obtenido durante el tiempo de integración es de 72,4 dbA, se determinó que no excede al máximo permitido de 85 dbA para una jornada de ocho horas.		No es necesario implementar el uso de protección auditiva permanente. No requiere mejoras de ingeniería ni administrativas.	

21. CAPÍTULO: Mantenimiento de las instalaciones.

21.1. Plan de mantenimiento.

En el establecimiento actual, el propietario subcontrata los trabajos de mantenimiento correctivo a un servicio técnico, servicio que colabora de forma eventual en la ejecución de los trabajos necesarios.

El mantenimiento deberá abarcar el trabajo necesario para preservar el edificio, la planta productiva, los equipos, las instalaciones y los servicios en condiciones de trabajo seguros, comprende desde la limpieza diaria, el orden, y la reparación de todas las partes del establecimiento.

El mantenimiento de emergencia deberá ser combatido y eliminado. Todos los tipos de mantenimiento: (Correctivo, Preventivo, Predictivo, y Modificativo); permitirán su aplicación, considerando según sean los distintos tipos instalaciones.

Para definir los tipos de mantenimiento más apropiados, será necesario realizar un Análisis de Criticidad de los Equipos, dicho análisis deberá ser efectuado en conjunto con personal de mantenimiento y operaciones.

Luego será necesario implementar en el establecimiento un programa de gestión de mantenimiento, que permitirá ejecutar tipo y órdenes del mismo aplicado específicamente a las distintas instalaciones. En el programa mencionado deben constar el registro de los resultados obtenidos de las órdenes, mediciones realizadas y observaciones.

CONCLUSIONES

Los sectores de la fábrica en el nuevo layout de planta se establecieron de manera tal que permitirá optimizar el proceso productivo de elaboración de helados y contribuirá a una mejora del ambiente de trabajo, y a la protección de los trabajadores en el desarrollo sus actividades.

En lo personal, representó un desafío y la posibilidad de aplicar conocimientos, técnicas que permitieron tomar las mejores decisiones de diseño industrial dentro de las restricciones presentes en cuanto a la disponibilidad espacio y superficie previamente definido dentro del predio adquirido.

Desde el comienzo, en el desarrollo del presente trabajo se estableció en forma implícita como objetivo adicional el de contribuir en un proyecto que sería ejecutado. Hoy en la etapa de finalización del trabajo final integrador he tenido la satisfacción de apreciar el comienzo de la implementación de la primera etapa de la obra civil; que consta de la finalización de la construcción de las bases, pilotines, y vigas de encadenado inferior de la nueva nave de producción.

BIBLIOGRAFIA

- Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley n° 19.587).
- Resolución 463/09 SRT: Relevamiento General de Riesgos Laborales.
- Decreto 351/79: Decreto Reglamentario de la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Anexo I - Especificaciones técnicas de ergonomía. ANEXO III- Estrés térmico (carga térmica) Estrés por frío. Anexo IV – Introducción a las sustancias químicas. Anexo V - Acústica. Anexo VI - Instalaciones eléctricas. Anexo VII- Protección contra incendios.
- Ingeniería de procesos y de plantas. Ingeniería lean. Profit Editora e Instituto Lean Management. Barcelona: España. Cuatrecasas, I. (2017).
- Resolución 886/15. Protocolo de Ergonomía.
- Resolución 85/12 SRT: Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral.
- NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.
- AEA 90364. Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles.
- Resolución 84/12 SRT: Protocolo para la medición de la iluminación en el Ambiente Laboral.
- SRT. Guía práctica de iluminación.
- NORMA IRAM 10005 Señalización. Parte 1 y 2.
- NTP 36: Riesgo intrínseco de incendio.
- NTP 481: Orden y limpieza de lugares de trabajo. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de España.
- NTP 25: Norma básica de la edificación NBECPI-82.
- NTP 429: Desinfectantes: características y usos más corrientes.
- Dec 4977-09 impacto ambiental - Provincia de Entre Ríos.
- Ley provincial N° 8880
- Ordenanza municipal 27/17.
- Ordenanza municipal N° 49/99.
- Ordenanza municipal N° 35/17.
- Ley N° 24.05. Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable de la nación.
- Ley Nro: 24051. Residuos Peligrosos.

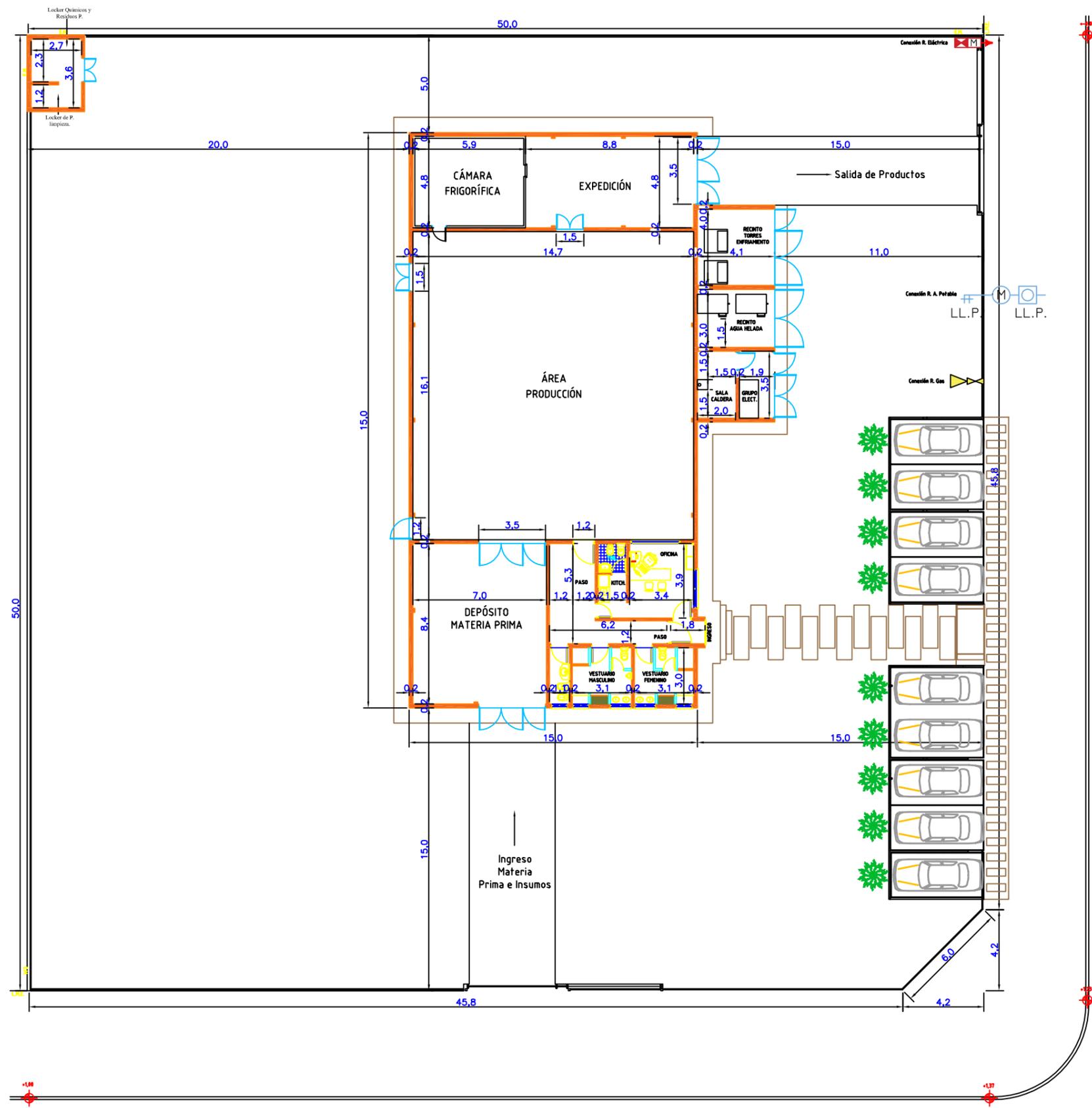
WEBGRAFÍA

- <https://www.argentina.gob.ar/srt>.
- <https://www.insst.es/>.
- <https://www.redproteger.com.ar/index.htm>.
- <https://w1.higiene-y-seguridad.com/normativas-2/>.
- <https://www.hse.gov.uk/index.htm>.
- <https://www.mapservicios.com/index.html>.
- <https://finamac.com/es/>.
- <https://medelinox.com/helados/>.
- https://www.3m.com.ar/3M/es_AR/p/d/b00039038/.
- <https://www.se.com/es/es/all-products>.
- <https://www.bael.com.ar/productos/>.

ANEXOS

ANEXO 1:

PLANO DEL PREDIO.



ALEJANDRO MOHR

DIBUJO:	PLANO N°	ESP. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL T.	ESCALA
PABLO FONTANA	9		PLANO CAD - NO MEDIR SOBRE EL PLANO
FECHA	1	PREDIO FABRICA DE HELADOS	Hoja N°
07/05/22			135

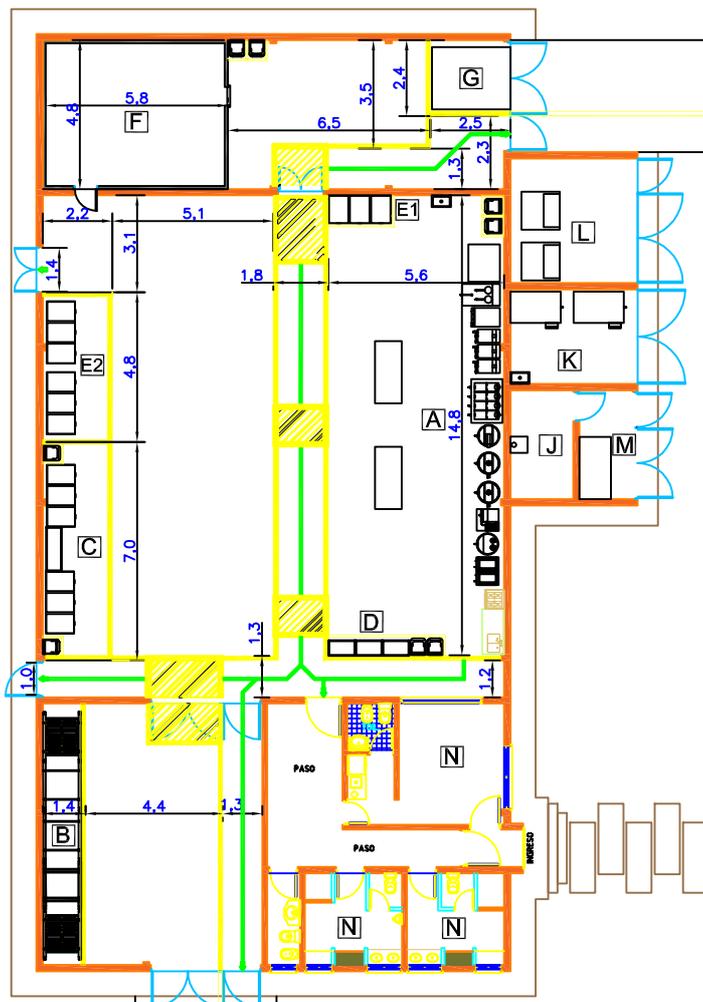
ANEXO 2:

PLANO DE LAYOUT.



REFERENCIAS:

- A: SECTOR DE PRODUCCIÓN.
- B: DEPÓSITO DE M. PRIMA E INSUMOS.
- C: DEPÓSITO DE M. PRIMA REFRIGERADA.
- D: DEPÓSITO DE M. PRIMA EN CONSUMO POR JORNADA
- E: POZOS DE FRÍO, DEPÓSITO DE PRODUCTOS TERMINADOS.
- F: CÁMARA FRIGORÍFICA, DEPÓSITO DE PRODUCTOS TERMINADOS.
- G: EXPEDICIÓN DE PRODUCTOS TERMINADOS.
- H: DEPÓSITO DE INSUMOS Q. Y RESIDUOS P.
- I: DEPÓSITO DE ELEMENTOS DE LIMPIEZA.
- J: RECINTO SALA DE CALDERA.
- K: RECINTO BANCO DE AGUA HELADA.
- L: RECINTO TORRES ENFRIAMIENTO.
- M: RECINTO G, ELECTRÓGENO.
- N: SECTOR SANITARIOS, VESTUARIOS, Y OFICINA.



DIBUJO: PABLO FONTANA	PLANO N ^o 3	ESP. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL T.	ESCALA <small>PLANO CAD - NO MEDIR SOBRE EL PLANO</small>
FECHA 07/05/22		LAYOUT	Hoja N ^o 137

ANEXO 3: RGRL RES. 463-09.

N°	EMPRESAS: CONDICIONES A CUMPLIR	SI	NO	N / A	Fecha Regul.	NORMATIVA VIGENTE
SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO						
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
SERVICIO DE MEDICINA DEL TRABAJO						
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
HERRAMIENTAS						
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 cortopunzantes 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
MÁQUINAS						
13	¿Tienen todas las máquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?	X				Cap. 15 Arts. 103, 104,105, 106, 107 y 110 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
14	¿Existen dispositivos de parada de emergencia?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 104 Dec. 351/79 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. 351/79	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 los trabajadores?	X				Cap. 12 Arts. 77, 78 y 81 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
ESPACIOS DE TRABAJO							
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
ERGONOMÍA							
21	¿Se desarrolla un Programa de Ergonomía Integrado para los distintos puestos de trabajo?	X				Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
22	¿Se realizan controles de ingeniería a los puestos de trabajo?	X				Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
23	¿Se realizan controles administrativos y seguimientos a los puestos de trabajo?	X				Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
PROTECCION CONTRA INCENDIOS							
24	¿Existen medios o vías de escape adecuadas en caso de incendio?	X				Cap.12 Art. 80 y Cap. 18	Art. 172 Dec. 351/79
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 Dec. 351/79	Art. 9 g) Ley 19587
27	¿Se registra el control de recargas y/o reparación?	X				Cap.18 Art. 183 a 186 Dec.351/79	
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 Dec. 351/79	

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. 351/79	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 19587
42	¿En atmósferas inflamables la instalación eléctrica es antiexplosiva?			X		Cap. 18 Art. 165,166 y 167, 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 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
45	¿Todas las sustancias que se utilizan poseen sus respectivas hojas de seguridad?	X				Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 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 19587

49	¿Se ha señalizado 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 19587
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 y punto 3.3.2. 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 punto 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
APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN							
64	¿Se realizan los controles e inspecciones periódicas establecidos 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
EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)							
71	¿Se provee a todos los trabajadores, de los elementos de protección personal adecuado, 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 detallen los E.P.P. necesarios?	X				Cap. 19, Art. 188, Dec. 351/79	
ILUMINACION Y COLOR							
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 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
79	¿Existe marcación visible de pasillos, circulaciones de tránsito y lugares de cruce donde circulen cargas suspendidas y otros elementos de transporte?	X				Cap. 12 Art. 79 Dec. 351/79	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. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
81	¿Se encuentran identificadas las cañerías?	X				Cap. 12 Art. 82 Dec. 351/79	

CONDICIONES HIGROTÉRMICAS						
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
RADIACIONES IONIZANTES						
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
LASERES						
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
RADIACIONES NO IONIZANTES						
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- Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	Art. 10- Dec. 1338/96 y Anexo II,
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. 1338/96 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 bacteriológico y físico químico 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 o 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 efectúe estas tareas?			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, 124 y 125, 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, instalación y mantenimiento?	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. 351/79	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, o bien aquellos cuentan con dispositivos de seguridad apropiados para evitar dichos riesgos?	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, dispositivo de aviso acústico-luminosos, espejos, cinturón de seguridad, bocina y matafuegos?	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	

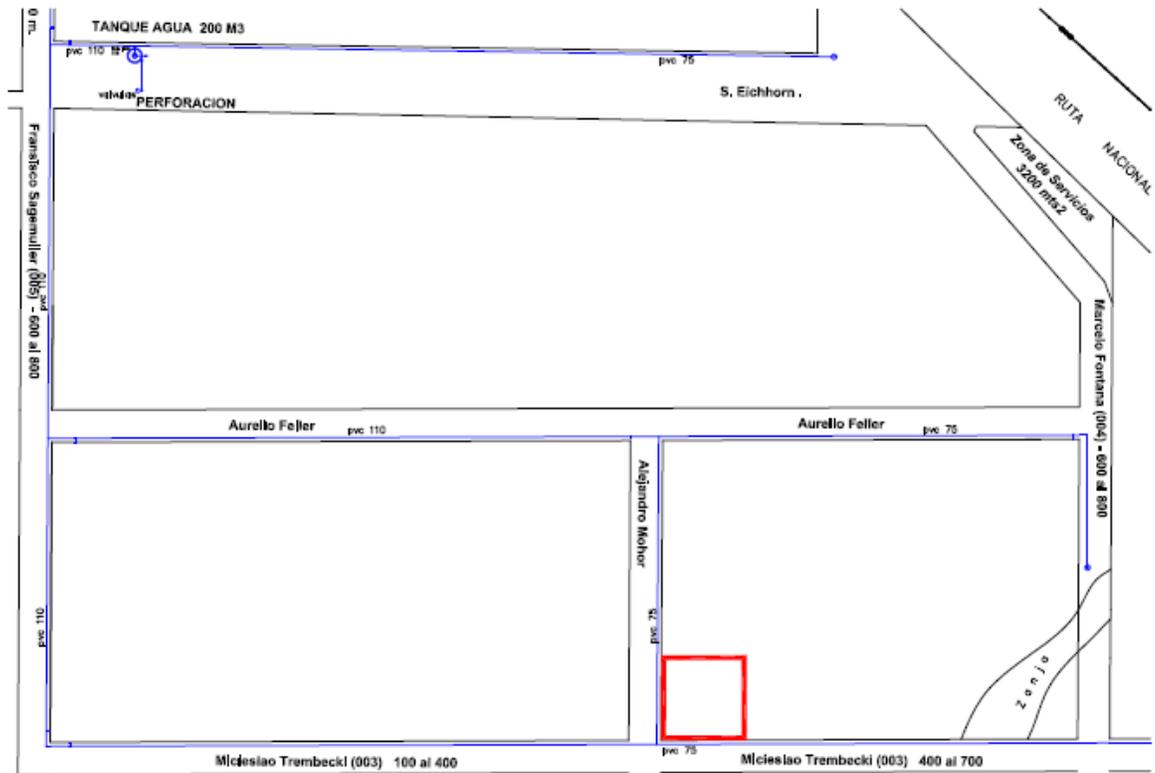
140	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X	Cap. 13 Art. 93, Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	Art.9 f) Ley 19587
VIBRACIONES						
141	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X	Cap. 13 Art. 94 Dec 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	
142	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X	Cap. 13 Art. 94 Dec 351/79 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	
SOLDADURA						
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	
ESCALERAS						
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	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES EN GENERAL						
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
OTRAS RESOLUCIONES LEGALES RELACIONADAS						
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		

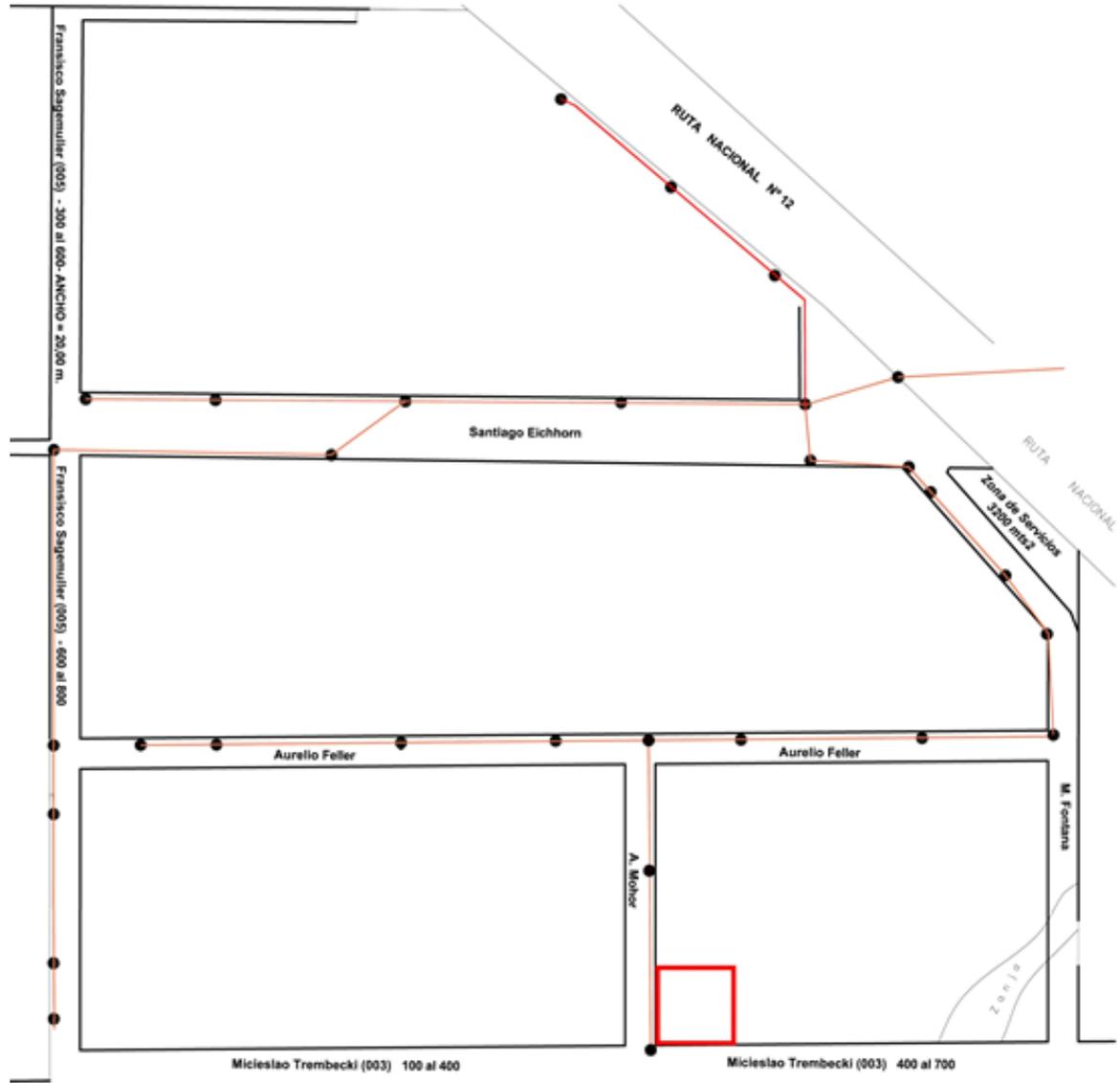
ANEXO 4: PLANO RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS.



ANEXO 5: PLANO RED DE AGUA POTABLE.



ANEXO 6: PLANO RED DE DESAGUES CLOACALES.



ANEXO 7: CÁLCULOS CARGAS DE FUEGO DEL ESTABLECIMIENTO.

Tabla 7.1.2.1: Carga de fuego en Sector 1.

<i>Sector Incendio 1</i>	<i>Producción</i>		
<i>Superficie piso</i>	<i>195 m²</i>		
<i>Combustible</i>	<i>P: Cantidad (Kg)</i>	<i>Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)</i>	<i>PxPc (Kcal)</i>
Pasteurizador: aislamiento Poliuretano	64	5860	375040
Dos T. maduración cilíndricas: aislamiento poliuretano	80	5860	468800
Dos T. maduración rectangulares: aislamiento poliuretano	80	5860	468800
Una Fabricadora continua: aislamiento poliuretano	80	5860	468800
Una Sembradora: aislamiento poliuretano	32	5860	187520
Una Fabricadora discontinua: aislamiento poliuretano	40	5860	234400
Cinco pozos frío: aislamiento poliuretano	90	5860	527400
Panel cielorazo de chapa con aislamiento PIR	302	5971	1803242
Seis contenedores residuo: HDPE	60	10000	600000
Ciento treinta y cinco baldes 10 l: HDPE	50	10000	500000
Crema de leche	100	610	61000
Huevos	9	5420	48780
Frutos	50	4000	200000
Chocolate	100	6000	600000

Dulce de leche	200	3200	640000
Mezcla en proceso	540	1.87	1009.8
$\Sigma(PxPc)$ (Kcal):			7184791.8
Pc. Madera (Kcal / Kg):			4400
Superficie (m²):			195
Qf (Kg / m²):			8.37

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.1.2.2: Carga de fuego en Sector 2.

Sector Incendio 2		Depósito de materia prima e insumos	
Superficie piso		48.5 m²	
Combustible	P: Cantidad (Kg)	Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)	PxPc (Kcal)
Leche en polvo	1250	4000	5000000
Dextroza	100	3400	340000
Azucar	2000	4000	8000000
Cacao 22% MG	100	4000	400000
Merengues secos	20	4330	86600
Chips y confites	20	4900	98000
Masas	20	3331	66620
Pasta seca	325	3331	1082575
Neutro	50	500	25000
Cremix	100	500	50000
Base DPO	50	500	25000
Base acida	2	500	1000
Fructosoft	20	500	10000
Caja cartón simple	5.5	4000	22000
Diez maples huevos	3	4000	12000
Bolsas papel kraft	10	4000	40000
Bolsas polipropileno biorientado	2	7450	14900
Ciento diez baldes 10 l: HDPE	43	10000	430000
Diez baldes 20 l: HDPE	8	10000	80000
Cincuenta baldes 1 l: HDPE	2	10000	20000
Pallet	500	4400	2200000
$\Sigma(PxPc)$ (Kcal):			18003695

Pc. Madera (Kcal / Kg):	4400
Superficie (m²):	48.5
Qf (Kg / m²):	84.37

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.1.2.3: Carga de fuego en Sector 3.

Sector Incendio 3		Depósito y expedición de productos	
Superficie piso		53.5 m²	
Combustible	P: Cantidad (Kg)	Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)	PxPc (Kcal)
Cámara frigorífica: con aislación de poliestireno expandido	540	10000	5400000
Panel cielorazo de chapa: con aislación PIR	74	5971	441854
Dos contenedores residuo: HDPE	22	10000	220000
Ciento cincuenta baldes 10 l: HDPE	146	10000	1460000
Producto	1460	1.87	2730.2
Pallet	250	4400	1100000
$\Sigma(PxPc)$ (Kcal):			8624584.2
Pc. Madera (Kcal / Kg):			4400
Superficie (m²):			53.5
Qf (Kg / m²):			36.64

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.1.2.4: Carga de fuego en Sector 4.

Sector Incendio 4		Oficina	
Superficie piso		11.33 m²	
Combustible	P: Cantidad (Kg)	Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)	PxPc (Kcal)
Muebles de madera	155	4400	682000
Computadoras	11	6000	66000
Impresoras	8	6000	48000
Puertas placa	58	4000	232000

madera			
Heladera: aislación poliuretano	32	5860	187520
Contenedores residuo: HDPE	10	10000	100000
Microondas	2.5	6000	15000
Paleles	100	4000	400000
		$\sum(P \times Pc)$ (Kcal):	1730520
		Pc. Madera (Kcal / Kg):	4400
		Superficie (m^2):	11.33
		Qf (Kg / m^2):	34.71

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.1.2.5: Carga de fuego en Sector 5 y 6.

Sector Incendio 5 y 6	Vestidores Hombres y Mujeres		
Superficie piso	6.6 m^2		
Combustible	P: Cantidad (Kg)	Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)	PxPc (Kcal)
Muebles de madera	70	4400	308000
Puertas placa madera	58	4000	232000
Contenedores residuo: HDPE	10	10000	100000
Ropa	15	3950	59250
		$\sum(P \times Pc)$ (Kcal):	699250
		Pc. Madera (Kcal / Kg):	4400
		Superficie (m^2):	6.6
		Qf (Kg / m^2):	24.08

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.1.2.6: Carga de fuego en Sector 7.

Sector Incendio 7	Recinto de caldera		
Superficie piso	8 m²		
Combustible	P: Cantidad (Kg)	Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)	PxPc (Kcal)
Caldera: aislación lana vidrio A.D	3.6	700	2520
Caldera: aislación lamina papel kraft	0.145	4000	580
∑(PxPc) (Kcal):			3100
Pc. Madera (Kcal / Kg):			4400
Superficie (m²):			8
Qf (Kg / m²):			0.09

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.1.2.7: Carga de fuego en Sector 8.

Sector Incendio 8	Recinto de g. Electrónico		
Superficie piso	5 m²		
Combustible	P: Cantidad (Kg)	Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)	PxPc (Kcal)
Combustible gasoil	84	10900	915600
Lubricante	7	10000	70000
∑(PxPc) (Kcal):			985600
Pc. Madera (Kcal / Kg):			4400
Superficie (m²):			5
Qf (Kg / m²):			44.80

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.1.2.8: Carga de fuego en Sector 9.

<i>Sector Incendio 9</i>	<i>Recinto de generadores de agua fría</i>		
<i>Superficie piso</i>	<i>13.5 m²</i>		
<i>Combustible</i>	<i>P: Cantidad (Kg)</i>	<i>Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)</i>	<i>PxPc (Kcal)</i>
Dos generadores de agua fría: aislación de poliestireno expandido	18	10000	180000
		$\sum(PxPc)$ (Kcal):	180000
		Pc. Madera (Kcal / Kg):	4400
		<i>Superficie (m²):</i>	13.5
		<i>Q_f (Kg / m²):</i>	3.03

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.1.2.9: Carga de fuego en Sector 10.

<i>Sector Incendio 10</i>	<i>Recinto de torres de enfriamiento</i>		
<i>Superficie piso</i>	<i>17.4 m²</i>		
<i>Combustible</i>	<i>P: Cantidad (Kg)</i>	<i>Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)</i>	<i>PxPc (Kcal)</i>
Dos torres enfriamiento componentes de poliester reforzado con fibra de v. (PRFV)	120	4985	598200
Dos torres enfriamiento componentes de polipropileno	8	7450	59600
Dos torres enfriamiento componentes de ABS	16	9580	153280
		$\sum(PxPc)$ (Kcal):	153280
		Pc. Madera (Kcal / Kg):	4400

Superficie (m²):	17.4
Qf (Kg / m²):	2.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.3.2.10: Carga de fuego en Sector 11.

Sector Incendio 11		Depósito de elementos de limpieza e insumos químicos	
Superficie piso		10.8 m²	
Combustible	P: Cantidad (Kg)	Pc: Poder calorífico (Kcal/Kg)	PxPc (Kcal)
Propilenglicol	20	5600	112000
Alcohol etílico	10	6000	60000
		$\sum(PxPc)$ (Kcal):	172000
		Pc. Madera (Kcal / Kg):	4400
		Superficie (m²):	10.8
		Qf (Kg / m²):	3.62
Recipientes plástico y otros	10	7450	74500
Rollos de papel	16	4000	64000
Trapos empapados	10	10900	109000
Trapos	10	3950	39500
Contenedores residuo: HDPE	33	10000	330000
		$\sum(PxPc)$ (Kcal):	617000
		Pc. Madera (Kcal / Kg):	4400
		Superficie (m²):	10.8
		Qf (Kg / m²):	12.98

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 8: CÁLCULOS CARGAS DE FUEGO PONDERADA.

Tabla 7.2.4: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 1.

Sector 1		Gi (Kg)	qi (Kcal/Kg)	Gi x qi x Ci (Mcal)
Producción	Pasteurizador: aislación Poliuretano	64	5860	487.55
	Dos T. maduración cilindricas: aislación poliuretano	80	5860	609.44
	Dos T. maduración rectangulares: aislación poliuretano	80	5860	609.44
	Una Fabricadora continua: aislación poliuretano	80	5860	609.44
	Una Sembradora: aislación poliuretano	32	5860	243.78
	Una Fabricadora discontinua: aislación poliuretano	40	5860	304.72
	Cinco pozos frio: aislación poliuretano	90	5860	685.62
	Panel cielorazo de chapa con aislación PIR	302	5971	2344.21
	Seis contenedores residuo: HDPE	60	10000	780.00

	Ciento treinta y cinco baldes 10 l: HDPE	50	10000	650.00
	Crema de leche	100	610	79.3
	Huevos	9	5420	63.41
	Frutos	50	4000	260.00
	Chocolate	100	6000	780.00
	Dulce de leche	200	3200	832.00
	Mezcla en proceso	540	1.87	1.31
			$\sum(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	9340.23
			Superficie (m²):	250
			Riesgo de activación (Ra)	1
			Qs (Mcal / m²):	37.36
			Nivel de riesgo Intrínseco Bajo	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.5: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 2.

Sector 2		Gi (Kg)	qi (Kcal/Kg)	Gi x qi x Ci (Mcal)
Depósito de M. Prima e Insumos	Leche en polvo	1250	4000	6500
	Dextroza	100	3400	442
	Azucar	2000	4000	10400
	Cacao 22% MG	100	4000	520
	Merengues secos	20	4330	112.58
	Chips y confites	20	4900	127.4
	Masas	20	3331	86.606
	Pasta seca	325	3331	1407.3475
	Neutro	50	500	32.5
	Cremix	100	500	65
	Base DPO	50	500	32.5
	Base acida	2	500	1.3
Fructosoft	20	500	13	

	Caja cartón simple	5.5	4000	28.6
	Diez maples huevos	3	4000	15.6
	Bolsas papel kraft	10	4000	52
	Bolsas polipropileno biorientado	2	7450	19.37
	Ciento diez baldes 10 l: HDPE	43	10000	559
	Diez baldes 20 l: HDPE	8	10000	104
	Cincuenta baldes 1 l: HDPE	2	10000	26
	Pallet	500	4400	2860
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):				23404.80
Superficie (m²):				68.16
Riesgo de activación (Ra)				1
Qs (Mcal / m²):				343.38
Nivel de riesgo Intrínseco Medio				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.6: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 3.

Sector 3		G_i (Kg)	q_i (Kcal/Kg)	$G_i \times q_i \times C_i$ (Mcal)
Depósito y expedición de productos	Cámara frigorífica: con aislación de poliestireno expandido	540	10000	7020
	Panel cielorazo de chapa: con aislación PIR	74	5971	574.41
	Dos contenedores residuo: HDPE	22	10000	286

	Ciento cincuenta baldes 10 l: HDPE	146	10000	1898
	Producto	1460	1.87	3.55
	Pallet	250	4400	1430
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):				11211.96
Superficie (m²):				78.2
Riesgo de activación (Ra)				1
Qs (Mcal / m²):				143.38
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.7: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 4.

Sector 4		Gi (Kg)	qi (Kcal/Kg)	Gi x qi x Ci (Mcal)
Oficina	Muebles de madera	155	4400	886.6
	Computadoras	11	6000	85.8
	Impresoras	8	6000	62.4
	Puertas placa madera	58	4000	301.6
	Heladera: aislación poliuretano	32	5860	243.776
	Contenedores residuo: HDPE	10	10000	130
	Microondas	2.5	6000	19.5
	Paleles	100	4000	520
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):				2249.676
Superficie (m²):				17
Riesgo de activación (Ra)				1
Qs (Mcal / m²):				132.33
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.8: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 5 y 6.

Sector 5 y 6		Gi (Kg)	qi (Kcal/Kg)	Gi x qi x Ci (Mcal)
Vestidores Hombres y Mujeres	Muebles de madera	70	4400	400.4
	Puertas placa madera	58	4000	301.6

	Contenedores residuo: HDPE	10	10000	130
	Ropa	15	3950	77.025
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):				909.03
Superficie (m²):				11
Riesgo de activación (Ra)				1
Qs (Mcal / m²):				82.64

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.9: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 7.

Sector 7		Gi (Kg)	qi (Kcal/Kg)	Gi x qi x Ci (Mcal)
Recinto de caldera	Caldera: aislación lana vidrio A.D	3.6	700	3.276
	Caldera: aislación lamina papel kraft	0.145	4000	0.754
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):				4.03
Superficie (m²):				8
Riesgo de activación (Ra)				1
Qs (Mcal / m²):				0.50
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.10: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 8.

Sector 8		Gi (Kg)	qi (Kcal/Kg)	Gi x qi x Ci (Mcal)
Recinto de g. Electrónico	Combustible gasoil	84	10900	1190.28

	Lubricante	7	10000	91
			$\sum(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	1281.28
			Superficie (m²):	8
			Riesgo de activación (Ra)	1
			Qs (Mcal / m²):	160.16
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.11: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 9.

Sector 9		Gi (Kg)	qi (Kcal/Kg)	Gi x qi x Ci (Mcal)
Recinto de generadores de agua fría	Dos generadores de agua fría: aislación de poliestireno expandido	18	10000	234
			$\sum(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):	234
			Superficie (m²):	13.5
			Riesgo de activación (Ra)	1.0
			Qs (Mcal / m²):	17.33
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.12: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 10.

Sector 10		Gi (Kg)	qi (Kcal/Kg)	Gi x qi x Ci (Mcal)
Recinto de torres de enfriamiento	Dos torres enfriamiento componentes de poliester reforzado con fibra de v. (PRFV)	120	4985	777.66

	Dos torres enfriamiento componentes de polipropileno	8	7450	77.48
	Dos torres enfriamiento componentes de ABS	16	9580	199.26
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):				199.26
Superficie (m²):				17.40
Riesgo de activación (Ra)				1
Qs (Mcal / m²):				11.45
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2.13: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en Sector 11.

Sector 11		Gi (Kg)	qi (Kcal/Kg)	Gi x qi x Ci (Mcal)
Depósito de elementos de limpieza e insumos químicos	Propilenglicol	20	5600	145.6
	Alcohol etílico	10	6000	78
	Recipientes plástico y otros	10	7450	96.85
	Rollos de papel	16	4000	83.2
	Trapos empapados	10	10900	141.7
	Trapos	10	3950	51.35
	Contenedores residuo: HDPE	33	10000	429
$\Sigma(Gi \times qi \times Ci)$ (Mcal):				1025.70
Superficie (m²):				12
Riesgo de activación (Ra)				1
Qs (Mcal / m²):				85.48
Nivel de riesgo Intrínseco Bajo				

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 9: CUADRO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

CUADRO DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS		CONDICIONES ESPECIFICAS																									
USOS	RIESGO	SITUACION		CONSTRUCCION											EXTINCION												
		S1	S2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
		VIVIENDA - RESIDENCIAL - COLECTIVA	3		1																						
BANCO - HOTEL (Cualquier denominación)	3	2	1										11								8			11			
ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	3	2	1																		8			11		13	
	2	2	1							8											CUMPLIRA INDICADO EN DEPOSITO DE INFLAMAB						
COMERCIO	LOCALES COMERCIALES	3	2	1	3				7								4							11	12	13	
		4	2	1	2	4			7												8			11	12	13	
	GALERIA COMERCIAL	3	2	2									11				4							11	12		
	SANIDAD Y SALUBRIDAD	4	2	1								9										8			11		
		2	2	1					6	7	8										CUMPLIRA INDICADO EN DEPOSITO DE INFLAMAB						
INDUSTRIA		3	2	1	3												3							11	12	13	
		4	2	1	4													4						11		13	