



# **“Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados”**

Ing. Celeste Fidalgo Braun

Trabajo Final de la Carrera de Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Lugar y Fecha: Mar del Plata, 13 de Junio de 2022



RINFI se desarrolla en forma conjunta entre el INTEMA y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



# **“Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados”**

Ing. Celeste Fidalgo Braun

Trabajo Final de la Carrera de Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Lugar y Fecha: Mar del Plata, 13 de Junio de 2022



## **“Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados”**

Ing. Celeste Fidalgo Braun

Directora:

Dra. Lic. Marcela Pellegrino

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales - UNMDP

Profesora de la materia: Fisiología ambiental y del trabajo

Co-Director:

Ing. Osvaldo Petcoff

Ing. Laboral

Profesor de la materia: Organización para la Seguridad

Evaluadores:

Ing. Esp. Leonardo Bandera

Ing. Mg. Claudia Zárate

**INDICE**

ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS E ILUSTRACIONES.....	vi
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	viii
TABLA DE SIGLAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción de la problemática a abordar .....	2
1.2 Localización de los sectores dentro del edificio .....	2
1.3 Descripción de los sectores y condiciones de trabajo.....	4
1.3.1 Guardia .....	4
1.3.2 Comedor y servicios sanitarios.....	4
1.3.3 Oficinas .....	4
1.3.4 Producción .....	5
1.3.5 Sala de máquinas.....	7
1.3.6 Taller de mantenimiento .....	7
1.3.7 Laboratorio .....	8
1.4 Objetivos .....	8
1.4.1 Objetivo general .....	8
1.4.2 Objetivos específicos.....	8
1.5 Estructura de ordenamiento del trabajo.....	9
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
2.1 Evaluación de riesgos laborales.....	11
2.1.1 Método de William Fine .....	11
2.2 Ergonomía .....	13
2.2.1 Trastornos musculoesqueleticos (TME).....	13
2.2.2 Marco legal.....	14
2.2.3 Métodos de evaluación.....	14
2.3 Protocolo para la medición de ruido en el ambiente laboral.....	23
2.4 Protocolo para la medición de iluminación en el ambiente laboral.....	24
2.5 Riesgo mecánico.....	24
2.6 Riesgo eléctrico.....	25
2.7 Riesgo de incendio.....	26
<b>3 DESARROLLO .....</b>	<b>27</b>
3.1 Identificación de peligros .....	27

3.1.1	Guardia .....	28
3.1.2	Comedor y servicios sanitarios.....	28
3.1.3	Oficinas .....	29
3.1.4	Producción .....	29
3.1.5	Sala de Máquinas.....	30
3.1.6	Taller de Mantenimiento.....	31
3.1.7	Laboratorio.....	32
3.2	Valoración de Riesgos - Método FINE.....	33
3.3	Análisis ergonómico .....	38
3.3.1	Lavado .....	38
3.3.2	Calibrado.....	42
3.3.3	Pesado.....	45
3.3.4	Envasado .....	48
3.3.5	Indicación general .....	51
3.4	Evaluación de Ruido en el ambiente laboral.....	52
3.5	Evaluación de Iluminación en el ambiente laboral .....	56
3.6	Sector Taller de Mantenimiento.....	60
3.6.1	Riesgo mecánico y eléctrico.....	60
3.6.2	Elementos de protección personal.....	65
3.6.3	Medidas preventivas.....	65
3.7	Sector Sala de Máquinas .....	66
3.7.1	Riesgos para la salud.....	66
3.7.2	Aparatos sometidos a presión .....	72
3.8	Sector Laboratorio.....	72
3.9	Evaluación Riesgo de Incendio .....	74
3.9.1	Prevención de incendios .....	75
3.9.2	Protección contra incendios.....	75
3.9.3	Análisis de la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos .....	82
3.9.4	Análisis de los medios de escape.....	84
3.9.5	Análisis cumplimiento condiciones de situación, construcción y extinción ...	85
3.10	Presupuesto de las mejoras planteadas.....	86
4	CONCLUSIÓN .....	88
5	BIBLIOGRAFÍA.....	89
6	ANEXO.....	92
6.1	Diagrama de flujo del proceso de elaboración de pescados enteros. ....	92

6.2	Sector producción – Puesto Lavado .....	92
6.3	Sector producción – Puesto Calibrado .....	93
6.4	Sector producción – Puesto Pesado .....	96
6.5	Sector producción – Puesto Envasado.....	97
6.6	Protocolo medición de ruido en el ambiente laboral .....	99
6.7	Protocolo medición de iluminación en el ambiente laboral.....	99
6.8	Ubicación de S.I., extintores y sus radios de alcance .....	100

## ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS

Tabla 1:	Valoración de consecuencias, exposición y probabilidad .....	11
Tabla 2:	Factor de ponderación según porcentaje de trabajadores expuestos. ....	12
Tabla 3:	Orden de priorización de riesgos .....	12
Tabla 4:	NAM en relación con la frecuencia del esfuerzo y el ciclo de ocupación. ....	16
Tabla 5:	Niveles de riesgo y acción REBA.....	18
Tabla 6:	Tabla de puntuación Grupo A y tabla de carga/fuerza REBA.....	18
Tabla 7:	Tabla de puntuación Grupo B y tabla de agarre REBA .....	18
Tabla 8:	Puntuación semi-final REBA.....	19
Tabla 9:	Variables del cálculo de LPR .....	21
Tabla 10:	Cálculo del factor de frecuencia (FM) .....	21
Tabla 11:	Determinación del factor de agarre (CM) .....	21
Tabla 12:	Hoja de evaluación Agentes 80009 y 80011 .....	23
Tabla 13:	Hoja de evaluación Agentes 80010 .....	23
Tabla 14:	Peligros identificados en el sector Guardia .....	28
Tabla 15:	Peligros identificados en el sector Comedor y servicios sanitarios.....	28
Tabla 16:	Peligros identificados en el sector Oficinas .....	29
Tabla 17:	Peligros identificados en el sector Producción .....	29
Tabla 18:	Peligros identificados en el sector Sala de Máquinas .....	30
Tabla 19:	Peligros identificados en el sector Taller de mantenimiento .....	31
Tabla 20:	Peligros identificados en el sector Laboratorio.....	32
Tabla 21:	Valoración de riesgos – Método FINE.....	33
Tabla 22:	Datos puesto Lavado.....	38
Tabla 23:	Tareas y riesgos asociados del puesto de Lavado.....	39
Tabla 24:	Resultados análisis REBA - Puesto Lavado.....	40
Tabla 25:	Tareas y riesgos asociados del puesto de Lavado.....	42
Tabla 26:	Tareas y riesgos asociados al puesto Pesado .....	45

Tabla 27: Datos del puesto Pesado .....	45
Tabla 28: Comparación de IL en función de las medidas correctivas .....	46
Tabla 29: Datos del puesto Envasado .....	49
Tabla 30: Tareas y riesgos asociados del puesto Envasado .....	49
Tabla 31: Discrepancias en planilla de protocolo .....	58
Tabla 32: EPP necesario y utilizado .....	65
Tabla 33: Vías de exposición al contaminante .....	67
Tabla 34: Efectos en la salud en función de la concentración y toxicidad .....	67
Tabla 35: Riesgos de los productos químicos .....	73
Tabla 36: Análisis CF y extintores S.I. N°1 .....	76
Tabla 37: Análisis CF y extintores S.I. N°2 .....	77
Tabla 38: Análisis CF y extintores S.I. N°3 .....	78
Tabla 39: Análisis CF y extintores S.I. N°4 .....	78
Tabla 40: Análisis CF y extintores S.I. N°5 .....	79
Tabla 41: Análisis CF y extintores S.I. N°6 .....	79
Tabla 42: Análisis CF y extintores S.I. N°7 .....	80
Tabla 43: Análisis CF y extintores S.I. N°8 .....	81
Tabla 44: Análisis de la resistencia al fuego .....	82
Tabla 45: Análisis de los medios de escape .....	84
Tabla 46: Condiciones generales y específicas de situación, construcción y extinción. ....	85
Tabla 47: Presupuesto total .....	87
Cuadro I: Análisis NAM puesto Calibrado .....	94
Cuadro II: Análisis NAM puesto Envase .....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS E ILUSTRACIONES

Figura 1: Representación de los sectores en planta alta y baja .....	3
Figura 2: Niveles del grado de peligrosidad .....	12
Figura 3: Niveles del grado de repercusión. ....	12
Figura 4: Fuerza pico normalizada vs NAM .....	15
Figura 5: Escala de Borg .....	16
Figura 6: Puntuaciones parciales para la evaluación del Grupo A REBA .....	18
Figura 7: Puntuaciones parciales para la evaluación del Grupo B REBA .....	18
Figura 8: Método RULA – Hoja de campo .....	20
Figura 9: Escala de valoración del riesgo .....	20



Figura 10 - Diagrama de decisión para la elección de resguardos mecánicos.....	25
Figura 11: Tarea 1 – Empujar el pescado hacia atrás sobre la cinta.....	44
Figura 12: Tarea 4 - Colocar el pescado en la cunita plástica.....	44
Figura 13: Resultados Check List OCRA puesto Envasado.....	50
Figura 14: Ejercicios para realizar en las pausas activas.....	52
Figura 15: Amoladora de banco .....	61
Figura 16: Amoladora de banco con protecciones.....	61
Figura 17: Amoladora angular .....	61
Figura 18: Amoladora angular con protecciones.....	61
Figura 19: Taladro manual.....	62
Figura 20: Sierra circular de banco N°1 .....	62
Figura 21: Sierra circular de banco con protecciones .....	62
Figura 22: Sierra circular de banco N°2 .....	63
Figura 23: Sierra circular con protecciones.....	63
Figura 24: Soldadora eléctrica.....	64
Figura 25: Taladro de mesa.....	64
Figura 26: Panel eléctrico.....	65
Figura 27: Rombo de seguridad Amoníaco .....	66
Figura 28: Detector de amoníaco .....	68
Figura 29: Protector auditivo.....	70
Figura 30: Máscara con filtros para Amoníaco.....	70
Figura 31: Certificado de carga Equipo autónomo.....	71
Figura 32: Elementos del equipo autónomo de respiración .....	71
Figura 33: Sala de máquinas - Tanques recibidores y compresor a tornillo .....	72
Figura 34: Salamandra .....	81
Ilustración I: Diagrama de flujo del proceso .....	92
Ilustración II: Ciclo de trabajo - puesto Lavado .....	92
Ilustración III: Protocolo de decisión Levantamiento y Empuje - puesto Lavado .....	93
Ilustración IV: Protocolo de decisión Bipedestación - puesto Lavado .....	93
Ilustración V: Ciclo de trabajo - puesto Calibrado .....	93
Ilustración VI: Lista de verificación OCRA - puesto Calibrado.....	94
Ilustración VII: Protocolo de decisión Bipedestación - puesto Calibrado .....	96
Ilustración VIII: Ciclo de trabajo –puesto Pesado.....	96
Ilustración IX: Protocolo de decisión Levantamiento y Empuje - puesto Pesado .....	96
Ilustración X: Protocolo de decisión Bipedestación - puesto Pesado .....	97

Ilustración XI: Protocolo de decisión Levantamiento y Empuje - puesto Envasado.....	98
Ilustración XII: Protocolo de decisión Bipedestación - puesto Pesado .....	99
Ilustración XIII: Planillas del protocolo de medición de ruido.....	99
Ilustración XIV: Planillas del protocolo de medición de iluminación .....	99
Ilustración XV: Ubicación de S.I., extintores y radios de alcance en planta alta.....	100
Ilustración XVI: Ubicación de S.I., extintores y radios de alcance en planta baja.....	100

### ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Porcentaje de trabajadores expuestos .....	12
Ecuación 2: Determinación del Límite de Peso Recomendado. Ecuación NIOSH. ....	21
Ecuación 3: Cálculo del IL .....	21
Ecuación 4: Índice de levantamiento compuesto .....	22

### TABLA DE SIGLAS

<b>HyST</b>	Higiene y Seguridad en el Trabajo
<b>SENASA</b>	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
<b>EPP</b>	Elementos de Protección Personal
<b>GP</b>	Grado de peligrosidad
<b>GR</b>	Grado de repercusión
<b>RULA</b>	Rapid Upper Limb Assessment
<b>REBA</b>	Rapid Entire Body Assessment
<b>NIOSH</b>	National Institute for Occupational Safety and Health
<b>SRT</b>	Superintendencia de Riesgos del Trabajo
<b>TME</b>	Trastorno músculoesquelético
<b>EMT</b>	Elemento móvil de transmisión
<b>EMW</b>	Elemento móvil de trabajo

## RESUMEN

En el presente trabajo se procedió a la identificación de peligros y posterior evaluación de riesgos laborales de los sectores de operación y uso común de la planta procesadora de pescados M.I.A. S.A. Para ello se realizaron entrevistas al personal y se observaron los puestos durante varios ciclos de trabajo, tomando fotografías y videos que ilustraran cada situación particular.

Además, se estudió la situación de ergonomía de los puestos del sector de producción que presentan mayor exposición a los TME y se evaluó si las mediciones existentes de ruido e iluminación en el ambiente laboral cumplen con los protocolos establecidos por la legislación vigente. Esto último, basado en la información proporcionada por los estudios realizados por el Esp. en HyST encargado del servicio en el establecimiento. También se evaluó el cumplimiento de la legislación con respecto al riesgo de incendio existente.

A partir del nivel de riesgo valorado se realizó el estudio detallado de aquellos que requieren una actuación a corto plazo, tales como los presentes en el sector de Sala de Máquinas, Taller de mantenimiento y Laboratorio. Se identificó que existe exposición a riesgo mecánico, eléctrico y químico. Se proponen medidas preventivas y correctivas al respecto.

Se determinó que todos los puestos del sector producción están expuestos al desarrollo de TME y se indicaron las medidas correctivas correspondientes. Las mediciones de ruido e iluminación no se ajustan a lo indicado por la legislación, al igual que algunos puntos referentes a la protección contra incendios.

Finalmente, se determinó el presupuesto requerido para la implementación de las medidas propuestas.

Palabras Clave: pescados, ergonomía, riesgo mecánico, incendio, producción, evaluación, nivel de riesgo, protocolos.

## ABSTRACT

In the present work, the identification of hazards and subsequent evaluation of occupational risks in the operating and common use sectors of the M.I.A. S.A. fish processing plant were carried out. For this, interviews were carried out with the personnel and the positions were observed during several work cycles, taking photographs and videos that illustrate each particular situation.

In addition, the ergonomic situation of the production sector positions that present greater exposure to MSDs was studied and it was evaluated whether the existing measurements of noise and lighting in the work environment comply with the protocols established by the current legislation. The latter, based on the information provided by the studies carried out by the Specialist in H&SW in charge of the service in the establishment. Compliance with the legislation regarding the existing fire risk was also evaluated.

Based on the level of risk assessed, a detailed study was carried out of those that require short-term action, such as those present in the Machine Room, Maintenance Workshop and Laboratory sector. It was identified that there is exposure to mechanical, electrical and chemical risk. Preventive and corrective measures are proposed in this regard.

It was determined that all jobs in the production sector are exposed to the development of MSDs and the corresponding corrective measures were indicated. The noise and lighting measurements do not comply with what is indicated by the legislation, as well as some points regarding fire protection.

Finally, the budget required for the implementation of the proposed measures was determined.

Key Words: fish, ergonomics, mechanical risk, fire, production, evaluation, risk level, protocols.

## 1 INTRODUCCIÓN

El frigorífico pesquero M.I.A. S.A. es una empresa marplatense que cuenta con más de treinta años de trayectoria en la ciudad. Está ubicado en calle Bermejo 1175 y habilitado para la elaboración de alimentos de origen animal derivados de la pesca por S.E.N.A.S.A. bajo el Número Oficial 428. El establecimiento dispone de más de 4 mil m<sup>2</sup> comprendidos entre áreas operativas, administrativas, talleres, depósitos y servicios para el personal, y aproximadamente 60 personas trabajan diariamente. La actividad principal del frigorífico es la producción de pescados enteros y como actividad secundaria se realiza el procesado de los mismos en productos tales como filetes, eviscerados, HGT (eviscerado, descabezado y sin cola), entre otros. Se elaboran productos propios y también se presta servicio de mano de obra y mantenimiento de frío a terceros.

Este trabajo se basa en identificar los peligros relevantes presentes en los distintos sectores del establecimiento y en evaluar los riesgos más significativos (respecto a su grado de peligrosidad y repercusión) hallados en cada uno. Para ello se divide al frigorífico en sectores tales como; Guardia, Comedor y servicios sanitarios, Oficinas, Producción, Sala de Máquinas, Taller de Mantenimiento y Laboratorio. Esta sectorización permitirá reconocer varios tipos de peligros (físicos, químicos, ergonómicos, mecánicos, etc.), agentes, factores y recursos, logrando así abarcar puestos de trabajo que comúnmente son ignorados a la hora del estudio de riesgos en una planta procesadora de pescados.

En la planta, el servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo es realizado por una empresa de la ciudad; un inspector realiza una visita y recorre las instalaciones una vez al mes. Tal es así que existen mediciones e informes que pueden ser consultados y de allí se deriva la hipótesis de que ciertos puestos y peligros no son tenidos en cuenta en las evaluaciones recientes. Se estima que esto se debe a la cantidad de trabajadores afectados, el recambio constante del personal (corta duración de los empleados dentro de la empresa) y a la falsa seguridad que confiere la actual ausencia de siniestralidad en dichos sectores<sup>1</sup>. Además, estas mediciones serán evaluadas respecto a si cumplen con los protocolos establecidos en la normativa vigente y si son representativas de la situación habitual y normal de trabajo.

---

<sup>1</sup> Los accidentes y siniestros no se encuentran documentados, por lo que la “ausencia de siniestralidad” se declara en base a la propia experiencia del autor como trabajador de la empresa y a las entrevistas realizadas a personal de mayor antigüedad laboral dentro de la misma.

## **1.1 Descripción de la problemática a abordar**

Sumada a la hipótesis anteriormente planteada existe otra problemática; el incremento en los volúmenes de producción al comenzar la temporada de corvina. Este aumento tiene lugar a partir del mes de marzo hasta septiembre e implica un volumen de producción diaria 10 veces mayor al habitual (de 5 a 50 toneladas aprox.). Todo el personal se encuentra trabajando a un mayor ritmo, en particular, los operarios de planta trabajan a destajo, es decir, cobran por cantidad de producto final elaborado y no por hora de trabajo, por lo que aumentan su velocidad de procesamiento vulnerando medidas de prevención y cuidado de la salud y la seguridad.

En el sector Producción se evaluará principalmente la presencia o ausencia de ergonomía en los puestos de trabajo debido a que en ellos se generó el mayor nivel de trabajadores siniestrados y la mayor cantidad de jornadas de trabajo perdidas la temporada pasada debido a diferentes molestias y trastornos músculo esqueléticos.

En Sala de Máquinas hay tres compresores a pistón de amoníaco y uno a tornillo, y el personal cuenta con protectores auditivos. El control de la contaminación del aire por amoníaco se realiza mediante un detector que emite una alarma al alcanzar la CMP (concentración máxima permisible). A su vez, en el sector se encuentra instalado un sistema de extractores que mantienen el aire del ambiente laboral libre de las pequeñas fugas de refrigerante en las válvulas. En caso de escape accidental, el personal cuenta con un aparato de respiración autónomo.

En el Taller de Mantenimiento los principales riesgos son mecánicos y eléctricos. Se trabaja con herramientas dañadas, en mal estado de conservación y sin la adecuada protección. Esto deriva, junto con la falta de capacitación, en reiterados accidentes relativos a cortes y aprisionamiento de manos y dedos.

En el Laboratorio se trabaja con productos químicos para el análisis de la frescura del pescado. Dicho sector no cuenta con ventilación o extracción de aire.

## **1.2 Localización de los sectores dentro del edificio**

La planta frigorífica se divide en sectores para realizar la identificación de peligros y el análisis de los riesgos más relevantes. Como criterio utilizado para esta categorización se tiene en cuenta el tipo de tareas realizadas y peligros existentes.

El establecimiento cuenta con dos niveles:

## Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

- En la planta alta se encuentran las oficinas, laboratorio, depósito de cartón para envase, comedor, vestuarios, duchas, servicios sanitarios y guardarropa.
- En la planta baja se localiza el sector de producción (con un lavadero de elementos de trabajo, un depósito de polietileno, sala de fileteado no operativa en esta época y cámaras de almacenamiento de producto congelado), sala de máquinas y taller de mantenimiento.

En la Figura 1 se muestra la disposición cualitativa de los sectores:

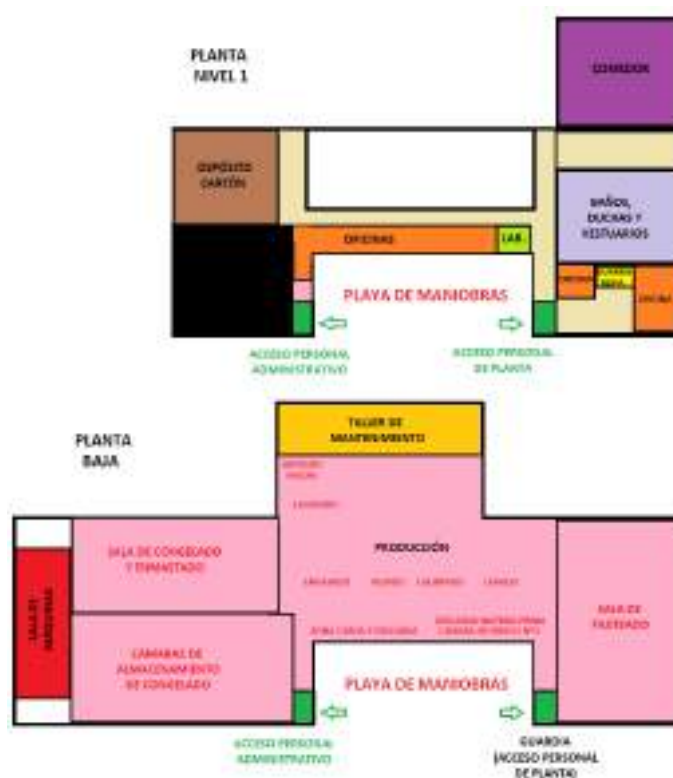


Figura 1: Representación de los sectores en planta alta y baja  
Fuente: Elaboración propia

El personal ingresa por la guardia y circula hacia el primer piso en donde se encuentran los vestuarios y baños femeninos y masculinos. Los vestuarios son de paso obligado hacia el comedor y sectores de procesado ubicados en la planta baja, previo paso por un filtro sanitario.

Las materias primas ingresan directamente a la cámara de almacenamiento de productos refrigerados (Nº 3) para pescado entero y de allí continúan su proceso según el diagrama de flujo presentado en ANEXO- *Diagrama de flujo del proceso de elaboración de pescados enteros*.

### **1.3 Descripción de los sectores y condiciones de trabajo**

#### **1.3.1 Guardia**

El sector de ingreso del personal está ubicado sobre la calle Bermejo, entre las calles Vértiz y San Salvador. El personal administrativo hace su ingreso por una escalera ubicada en la esquina de calle Vértiz, y el personal operativo, por una escalera igual ubicada en esquina de calle San Salvador. Entre medio de los dos ingresos se encuentra el playón de carga y descarga, que es un sitio donde arriban los camiones cargados de materia prima y donde se da salida a los contenedores cargados de producto final para exportación. Este mismo playón se utiliza como estacionamiento de los vehículos particulares del personal.

#### **1.3.2 Comedor y servicios sanitarios**

El personal cuenta con un vestuario a su ingreso donde se quita la ropa de calle y se coloca el uniforme blanco de trabajo. El sector está provisto de bancos de madera colocados a los laterales, junto a las paredes, y dos ventanas al exterior con tela mosquitera. La ropa y demás pertenencias personales se colocan en un cajón plástico y se depositan en el guardarropa (sector contiguo). El sector de duchas cuenta con cinco estaciones (sin puerta individual), con calentadores eléctricos en cada una para brindar agua caliente, un banco de madera y una ventana al exterior con tela mosquitera. El sector de baños está provisto de cinco compartimentos con inodoro, una mesada con cinco piletas para el lavado de manos, dos dispensadores de jabón, papel para el secado de manos y una ventana al exterior con tela mosquitera. En los baños masculinos, además, hay tres mingitorios. El comedor cuenta con bancos de madera sobre los laterales, mesas y sillas plásticas, ventanas sin apertura hacia el exterior y un extractor de aire.

#### **1.3.3 Oficinas**

El personal administrativo (tres empleados) hace uso de las oficinas del establecimiento para el desarrollo de sus tareas durante toda su jornada laboral. Las oficinas cuentan con un escritorio, computadoras e impresora. El sistema de calefacción/refrigeración consiste en un equipo de aire acondicionado. Las paredes laterales son ventanales de vidrio hacia la calle y hacia el interior de la planta. Hay un dispensador de agua potable para el sector.



### **1.3.4 Producción**

Este sector cuenta con un filtro sanitario, donde el personal se lava las botas, delantal, manos y guantes, con detergente y agua clorada. Las manos se secan con toallas de papel.

#### **1.3.4.1 Puesto: Descarga de materia prima**

El pescado entero ingresa en cajones negros de banquina por 30 kg cada uno aproximadamente, apilados de a nueve unidades dentro de camiones habilitados para el transporte de productos alimenticios. Seis peones descargan los cajones hacia la cámara de almacenamiento de fresco, que se encuentra apagada durante la operación, y luego los trasladan al sector de lavado y calibrado.

#### **1.3.4.2 Puesto: Lavado**

Allí, dos operarios toman cada cajón y lo vuelcan en una lavadora con agua clorada desde donde una cinta transportadora levanta el pescado y lo coloca sobre otra.

#### **1.3.4.3 Puesto: Calibrado**

Esta segunda cinta cuenta con un sistema de lluvias que enjuagan el producto nuevamente, a un lado de ella se sitúan las cuatro calibradoras sobre una plataforma elevada del suelo, que seleccionan el pescado en movimiento según el tamaño indicado por el cliente y lo colocan en cunitas plásticas ubicadas detrás de ellas. El producto cuyo calibre se encuentra en mayor volumen se deja sobre la cinta y es recolectado al final de ella por dos operarios, que lo colocan en cunitas y lo apilan para ser pesado. La mercadería que se encuentre en malas condiciones (rota, agujereada, mal olor, etc.) o que pertenezca a otras especies se descarta en cajones de basura, delante de las operarias.

La clasificación se efectúa pesando las piezas en balanzas o bien por la experiencia y determinación de la calibradora.

#### **1.3.4.4 Puesto: Pesado**

Dos balanceros van retirando las cunitas llenas y pesando el producto en balanza por 10 kg. Apilan el producto y lo sitúan en la mesa de envasado.

#### **1.3.4.5 Puesto: Envasado**

Trece operarias se sitúan en la mesa de envasado, cada una es suministrada con un pilote de producto previamente pesado. Cada envasadora toma una cunita con pescado y una cunita vacía y traspasa el producto en la forma que el cliente dispone. Una vez acomodado el pescado, coloca el papel de identificación de calibre, producto y cliente, y sitúa la cunita sobre una cinta transportadora que circula por el medio de la mesa.

#### **1.3.4.6 Puesto: Congelado**

Al final de la cinta, un operario toma las cunitas y las apila en planchadas de hierro en cuatro pilotes de 12 unidades cada uno. Cuando la planchada se completa, un operario, provisto con ropa de frío, la retira con un carro hidráulico y la coloca dentro del túnel de congelamiento estático.

#### **1.3.4.7 Puesto: Enmastado**

Pasadas 16 h el producto ha alcanzado los  $-18^{\circ}\text{C}$  y está listo para ser enmastado. En este sector trabajan ocho operarios cuyas tareas rotan a lo largo de la jornada laboral. Con el carro hidráulico se sacan las planchadas del túnel, un operario toma una cunita y la desmolda sobre una bacha con agua y hielo. El bloque se sumerge unos segundos para otorgar al pescado una fina capa de hielo que lo protegerá de las quemaduras por el frío dentro de la cámara de almacenamiento de congelado, alargando su vida útil. Otro operario toma el bloque y lo coloca sobre la mesa de trabajo, allí se le coloca una bolsa y se introduce dentro de una caja de cartón corrugado con la identificación correspondiente. Un operario toma la caja y la coloca sobre la flejadora automática, que la cierra con dos flejes plásticos. Otro operario coloca la caja cerrada sobre un pallet de madera y lo completa con 56 unidades.

#### **1.3.4.8 Puesto: Almacenamiento**

El pallet es transportado con un carro hidráulico hacia la cámara de almacenamiento de congelado, donde dos camaristas lo apilan con un vehículo auto-elevador.

#### **1.3.4.9 Puesto: Expedición**

Cuando el producto debe ser cargado para exportación, un camarista extrae los pallets con el auto-elevador hacia la zona de carga, allí un operario le coloca los rótulos correspondientes y otros dos toman las cajas y las colocan sobre una cinta transportadora

que las introduce hacia el interior del contenedor. Dentro del contenedor hay cuatro operarios que toman las cajas desde la cinta y las apilan según lo indicado por el jefe de expedición.

### **1.3.5 Sala de máquinas**

Desarrollan sus actividades en este sector cuatro operarios. Cada uno realiza 8 horas de trabajo diarias, seis días a la semana. La sala de máquinas está en operación 24 hs al día, por lo que siempre debe haber al menos un operario a cargo. Está equipada con tres compresores a pistón y uno a tornillo, que se encargan de alimentar todos los servicios del frigorífico (placas de congelación, túneles de congelamiento estático, cámaras de refrigeración y cámaras de almacenamiento de congelado). Dependiendo de la cantidad de servicios que deban estar en operación de forma simultánea, es la cantidad de compresores que se encuentran encendidos. En la sala además hay un sector con una hornalla, mesa y silla para descansar. Se encuentran colgados de la pared los protectores auditivos, las mascarillas para realizar trabajos de manipulación de válvulas y recarga de gas refrigerante, y el equipo de respiración autónomo en caso de fugas accidentales. La sala está provista de extractores de aire que controlan la presencia de trazas de amoníaco y polvillo que puedan generarse por trabajos dentro de la sala.

### **1.3.6 Taller de mantenimiento**

Dos personas están a cargo de los trabajos de mantenimiento, que comprenden la limpieza, pintura y arreglos de la infraestructura (techos, cielo rasos, pisos, paredes, vigas, columnas, extractores y barandillas) y elementos utilizados en la producción (mangueras, máquina hidrolavadora, pallets de madera, carros hidráulicos, mesas y cintas transportadoras). Para reparaciones de mayor envergadura se contrata a personal especializado; electricistas, gasistas, mecánicos o plomeros, según corresponda. En el taller se encuentran las máquinas y herramientas necesarias para realizar las tareas de mantenimiento, tales como taladros, sierras circulares, morsas y amoladoras de banco, destornilladores, martillos, entre otros. Además el sector está abarrotado de artefactos rotos y en desuso, redes de pesca, maderas y hierros. El taller no cuenta con ventanas hacia el exterior, por lo que la iluminación es artificial y la calefacción se realiza por medio de una salamandra que quema trozos de madera. El suelo es de cemento, lo que dificulta su limpieza; específicamente debajo de una perforadora de madera se acumulan residuos (aserrín) que se convierten en un peligro latente frente a la continua emisión de partículas incandescentes en el sector. Las herramientas eléctricas que se utilizan se encuentran en mal estado de conservación y no cuentan con las protecciones mecánicas necesarias.

### **1.3.7 Laboratorio**

En este sector se realiza el análisis de Nitrógeno Básico Volátil Total (NBVT) sobre la materia prima o el producto final. Este análisis es un indicador de la frescura de la pieza en cuestión y se realiza cuando las características organolépticas del lote son dudosas. Para llevarlo a cabo se utiliza un equipo de destilación por arrastre de vapor y los siguientes compuestos químicos: ácido sulfúrico 0,05 M, óxido de magnesio y ácido bórico al 3% p/v (preparado a partir del compuesto sólido). Para la limpieza del equipo se usa nonil fenol. Estas sustancias tienen características corrosivas, irritantes y tóxicas. El personal que trabaja en este sector cuenta con la capacitación necesaria pero no con los EPP apropiados. Además, no hay ventilación, natural ni forzada, en la sala, lo que hace que puedan acumularse polvos y vapores de estos compuestos. Otra tarea a desarrollar en este sector es la preparación de diluciones de los insumos requeridos para la limpieza y desinfección de la planta; detergente amoniacal al 30% e hipoclorito sódico al 100%. Las diluciones se preparan en bidones vacíos y limpios, listas para usar directamente sobre las superficies a tratar, evitando así que personal no calificado entre en contacto con estas sustancias que, en su concentración original, causan irritación a la piel ante un manejo inadecuado.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Evaluar los riesgos laborales asociados a los peligros identificados en cada sector del establecimiento a fin de establecer el nivel de acción sobre cada uno y proponer las medidas correctivas y preventivas tendientes a eliminar o reducir la exposición al riesgo.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Evaluar la presencia o ausencia de ergonomía en los operarios de los puestos de trabajo del sector Producción, teniendo en cuenta los factores: levantamiento y empuje manual de cargas, bipedestación, movimientos repetitivos de los miembros superiores y carga postural.
- Analizar las mediciones existentes de ruido e iluminación en el ambiente laboral respecto al cumplimiento de los protocolos establecidos por la normativa vigente y determinar si fuera necesario realizar una nueva medición.

- Determinar si las medidas de protección ya establecidas para el sector Sala de máquinas son implementadas y suficientes de acuerdo a las características y tareas desarrolladas.
- Evaluar el nivel de riesgo de incendio del establecimiento y si se cumplen las condiciones establecidas en la legislación para el tipo de materiales que se manipulan y la categoría del edificio.
- Identificar las medidas de seguridad requeridas con respecto a la exposición a los riesgos mecánico y eléctrico del personal que trabaja en el sector Taller de mantenimiento.
- Determinar los EPP y condiciones de ventilación del ambiente del sector Laboratorio en función de los riesgos para la salud asociados a los productos químicos utilizados.
- Establecer las mejoras y medidas preventivas tendientes a evitar o reducir la exposición a los riesgos detectados en cada sector, según corresponda.
- Determinar el presupuesto para la implementación de las mejoras propuestas.

## **1.5 Estructura de ordenamiento del trabajo**

### Capítulo 1: INTRODUCCIÓN

Se describe la empresa sobre la cual se desarrollará el estudio; dimensiones, cantidad de trabajadores y la distribución de los sectores de trabajo. Se presentan las condiciones de trabajo en los puestos, se plantea una hipótesis, los objetivos y se expone la problemática que motiva su abordaje.

### Capítulo 2: MARCO TEÓRICO

Se indican los fundamentos teóricos en que se apoya el desarrollo del trabajo y que justifican el análisis y valoración de los riesgos, entre ellos, los mecánicos y eléctricos. Se desarrollan los métodos de evaluación ergonómica, se detalla lo que indica el marco legal acerca del riesgo de incendio y la contaminación del ambiente de trabajo y se describen los protocolos para la medición de ruido e iluminación en el ambiente laboral.

### Capítulo 3: DESARROLLO

Se realiza la identificación de peligros de cada sector y la valoración de los riesgos asociados, obteniendo el nivel de acción. Se proponen las mejoras y se calcula su presupuesto.

Se aplican los métodos de evaluación ergonómica, se analiza si las mediciones existentes de ruido e iluminación reflejadas en las planillas de los correspondientes protocolos cumplen con lo indicado según la legislación y se indica la corrección en caso que no lo hagan.

Se analiza también la adecuación a la ley de los requisitos establecidos para la industria tendientes a prevenir el riesgo de incendio. Se evalúa el requerimiento e implementación de EPP en los sectores que así los requieran.

#### Capítulo 4: CONCLUSIONES

Se presentan las conclusiones a las que se arribó al finalizar la evaluación de riesgos, dando lugar a confirmar o desechar la hipótesis planteada y determinar si los objetivos propuestos fueron cumplidos.

#### Capítulo 5: BIBLIOGRAFÍA

Se indican las fuentes que permitieron dar base y enriquecer el desarrollo de este trabajo.

#### Capítulo 6: ANEXO

Se presenta información relevante para la comprensión e ilustración de las diferentes situaciones planteadas.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Evaluación de riesgos laborales

Con la aplicación de los diferentes métodos que existen para evaluar riesgos laborales, no se pretende determinar un valor real, sino que más bien se aspira a estimar un nivel de riesgo, utilizando escalas arbitrarias. Este nivel sólo está contemplado para aquellas situaciones que puedan generar un accidente y no para factores cuyos impactos se evidencian a lo largo del tiempo en una enfermedad profesional, por ejemplo. Para este último caso deben aplicarse métodos de evaluación específicos.

#### 2.1.1 Método de William Fine

Es un método que vincula la probabilidad de que ocurra una determinada situación, con las consecuencias que tendría sobre la persona o los bienes si tuviera lugar y la exposición a dicho riesgo. De esta forma permite calcular el grado de peligrosidad de cada situación riesgosa identificada. En la Tabla 1, a continuación, se indica una forma de valorar estas variables:

Tabla 1: Valoración de consecuencias, exposición y probabilidad.  
Fuente: Elaboración propia basada en información William Fine

Valoración de las consecuencias		Valoración de la exposición		Valoración de probabilidad	
Valor	Consecuencias	Valor	Exposición	Valor	Probabilidad
10	Muerte	10	Continuamente o muchas veces al día	10	Es el resultado más probable y esperado
6	Lesiones incapacitantes permanentes	6	Frecuentemente, una vez al día	7	Es completamente posible, nada extraño. Probabilidad del 50%
4	Lesiones con incapacidad no permanente	2	Ocasionalmente o una vez por semana	4	Sería una rara coincidencia. Probabilidad del 20%
1	Lesiones con heridas leves, contusiones y/o golpes	1	Remotamente posible	1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo, pero es concebible

El grado de peligrosidad (GP), entonces, se expresa como **GP= CxExP**, y de acuerdo al valor que resulte, se clasifica en niveles según la Figura 2, donde significa; BAJO: intervención a largo plazo o riesgo tolerable, MEDIO: intervención a corto plazo y ALTO: intervención inmediata de terminación o tratamiento del riesgo.



Figura 2: Niveles del grado de peligrosidad

Fuente: <https://es.slideshare.net/pilargomez29/capitulo-4-mtodo-de-w-fine-1>

Una vez obtenidos los distintos GP, se da la prioridad de estudiar y accionar sobre el riesgo de mayor magnitud.

También debe tenerse en cuenta a la hora de elegir dónde actuar primero, el grado de repercusión del riesgo, esto es, la relación con la cantidad de trabajadores que se encuentran expuestos. El grado de repercusión (GR) se expresa **GR= GPxFP**, siendo FP un factor de ponderación que depende de la cantidad de trabajadores expuestos y se obtiene de la Tabla 2.

$$\% \text{ Expuestos} = \frac{\# \text{ trab. Expuestos}}{\# \text{ total trabajadores}} \times 100\%$$

Ecuación 1: Porcentaje de trabajadores expuestos  
Fuente: <https://es.slideshare.net/pilargomez29/capitulo-4-mtodo-de-w-fine-1>

Tabla 2: Factor de ponderación según porcentaje de trabajadores expuestos.  
Fuente: <https://es.slideshare.net/pilargomez29/capitulo-4-mtodo-de-w-fine-1>

% EXPUESTO	FACTOR DE PONDERACIÓN
1 - 20 %	1
21 - 40 %	2
41 - 60 %	3
61 - 80 %	4
81 - 100 %	5

Finalmente, con el valor de GR, se clasifica el nivel de acuerdo a la Figura 3 y se prioriza la aplicación de las medidas preventivas según la Tabla 3, comenzando por ALTO-ALTO:



Figura 3: Niveles del grado de repercusión.

Fuente: <https://es.slideshare.net/pilargomez29/capitulo-4-mtodo-de-w-fine-1>

Tabla 3: Orden de priorización de riesgos  
Fuente: <https://es.slideshare.net/pilargomez29/capitulo-4-mtodo-de-w-fine-1>

ORDEN DE PRIORIZACIÓN	
Peligrosidad	Repercusión
ALTO	ALTO
ALTO	MEDIO
ALTO	BAJO
MEDIO	ALTO
MEDIO	MEDIO
MEDIO	BAJO
BAJO	ALTO
BAJO	MEDIO
BAJO	BAJO



## 2.2 Ergonomía

La ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interface entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores<sup>2</sup>.

Los factores de riesgo que pueden estar presentes en la jornada habitual de trabajo y que se relacionan con el estudio de la situación de ergonomía son:

- A- Levantamiento y/o descenso manual de carga
- B- Empuje y arrastre manual de carga
- C- Transporte manual de carga
- D- Bipedestación
- E- Movimientos repetitivos de los miembros superiores
- F- Posturas forzadas
- G- Vibraciones
- H- Confort térmico
- I- Estrés de contacto

Esta ciencia pretende mejorar el rendimiento y confort laboral, apuntando a la capacitación y concientización respecto de la utilización adecuada de los puestos de trabajo, y buscando prevenir de este modo la generación de patologías, traumas, fatiga y estrés.

### 2.2.1 Trastornos musculoesqueleticos (TME)

Los TME son daños en los músculos, nervios, tendones, huesos y articulaciones, derivados de la realización de tareas que se encuentran expuestas a los factores de riesgo mencionados anteriormente, y en las que no hubo el tiempo suficiente de recuperación para que el organismo pudiera recomponerse. Pueden producirse en cualquier parte del cuerpo pero los más frecuentes son los miembros superiores (codos, manos y muñecas) y el cuello, la espalda y los hombros. Algunos ejemplos de traumatismos son; desgarros, hernia discal, artrosis, tendinitis y várices.

Las estrategias de control de la prevención se basan en la implementación de un programa de ergonomía integrado, que comienza identificando el problema, luego evalúa los

---

<sup>2</sup> Res. 295/03 – Especificaciones técnicas de ergonomía

puestos de trabajo donde se sospecha que están presentes los factores de riesgo, identifica los agentes causantes y, capacitando e involucrando activamente a los trabajadores, vigila la salud de aquellos que presentan alguna manifestación temprana de TME.

### **2.2.2 Marco legal**

Con respecto a la normativa vigente en materia de Seguridad e Higiene dentro de nuestro país, se encuentran:

- Ley 19.587/72 - Higiene y Seguridad en el Trabajo
- D. R. 351/79 - Reglamentación de la L. 19.587
- Res. (MTEySS) 295/03, Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. Modificación del D. 351/79
- Resolución 886/15 - Protocolo de Ergonomía
- Res. 3345/15 – Valores límites de las tareas habituales en relación al peso y tiempo de ejecución para aquellos movimientos (traslado, empuje o arrastre de objetos pesados) no contemplados en la Res. 295/03.
- D. 658/96 – Listado de enfermedades profesionales
- D. PEN 49/14 – Incorporación de nuevas enfermedades al listado de enfermedades profesionales.

También se consultan, a nivel internacional:

- Real Decreto 487/97 – Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Norma ISO 11228 I-II-III – Manipulación manual

### **2.2.3 Métodos de evaluación**

El trabajo realizado por un operario en un puesto puede variar, llevando a cabo tareas muy distintas. Es por esto que no se puede evaluar el puesto en sí, sino las tareas realizadas. Por lo tanto, debe desglosarse la labor desarrollada por el trabajador y establecer los factores de riesgo presentes. Entonces, para evaluar el grado de peligrosidad de un riesgo asociado a uno de los factores no se puede utilizar el mismo método que para otro factor.

Los métodos abordan en su mayoría los factores de riesgo biomecánicos, como posiciones, fuerzas y repetitividad, mientras que un estudio epidemiológico le da importancia

a otros factores, como los de aspecto psicosocial. El problema de los TME debería evaluarse por lo tanto en un contexto más amplio, haciendo un estudio más exhaustivo del contexto general de la situación de trabajo.

### 2.2.3.1 Método según Res. 295/03

#### 2.2.3.1.1 Nivel de actividad manual (NAM)

La Res. 295/03 presenta un valor de límite umbral centrado en los miembros superiores; mano, muñeca y antebrazo, basado en estudios epidemiológicos, psicofísicos y biomecánicos. Está dirigido a trabajos realizados durante 4 h o más al día (llamados monotareas), que comprenden un conjunto similar de movimientos repetidos.

El trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos (Silverstein et al, 1986).

El valor límite umbral considera la media del NAM y la fuerza pico de la mano de la siguiente forma:

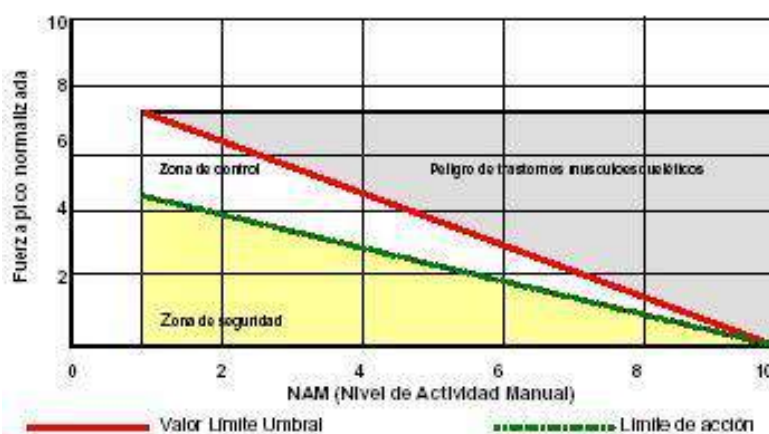


Figura 4: Fuerza pico normalizada vs NAM  
Fuente: Res. 295/03 – Anexo I

El NAM puede determinarse en base a la frecuencia de los esfuerzos manuales y el ciclo de ocupación, como se muestra en la Tabla 4. La fuerza pico de la mano puede obtenerse de la escala de Borg<sup>3</sup>:

<sup>3</sup> Consultando al trabajador sobre su sensación respecto al esfuerzo

Tabla 4: NAM en relación con la frecuencia del esfuerzo y el ciclo de ocupación.

Fuente: Res. 295/03 – Anexo I

Frecuencia (señalizaciones)	Período (minutos)	Grado de ocupación (%)				
		11-20	21-40	41-60	61-80	81-100
0,125	8,0	1	1	—	—	—
0,25	4,0	2	2	3	—	—
0,5	2,0	3	4	5	5	8
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	—	5	6	7	8

Escala de Borg	Descripción	Valor
0	ausencia de esfuerzo	0
0,5	Esfuerzo muy ligero, apenas perceptible	0,5
1	Esfuerzo muy ligero	1
2	Esfuerzo débil / ligero	2
3	Esfuerzo moderado / ligero	3
4	Esfuerzo algo fuerte	4
5 y 6	Esfuerzo fuerte	5 y 6
7, 8 y 9	Esfuerzo muy fuerte	7, 8 y 9
10	Esfuerzo extremadamente fuerte (más allá de lo que una persona puede aguantar)	10

Figura 5: Escala de Borg

Fuente: Res. 886/15 – Anexo I

Al analizar una tarea siguiendo este método, pueden presentarse tres situaciones respecto a la Figura 4, indicando la gravedad del riesgo de la tarea:

- Zona de seguridad: es una zona de riesgo tolerable para la cual se cree que la mayor parte de los trabajadores pueden estar expuestos sin sufrir TME.
- Zona de control: para este caso se recomienda la aplicación de medidas preventivas y de vigilancia de la salud.
- Zona de peligro de TME: para este caso se exigen acciones correctivas inmediatas.

### 2.2.3.1.2 Levantamiento y/o descenso manual de cargas

La Res. 295/03 establece valores límite para diferentes condiciones de levantamiento manual de cargas, bajo los cuales la mayoría de los trabajadores puede estar expuesto diariamente sin sufrir daños a su salud. Estos valores se obtienen de las tablas 1,2 y 3 del Anexo I de la respectiva resolución.

Los límites de peso deberán considerarse por debajo de los valores límite recomendados en caso que se presente alguno de los siguientes factores en la situación de trabajo analizada:

- Levantamientos con frecuencia elevada ( $\geq 360$  levantamientos/h)
- Turnos de trabajo mayores a 8 h/día
- Levantamientos con giro, por encima de los 30 grados del plano sagital
- Levantamientos con una sola mano
- Postura agachada
- Condiciones ambientales: calor y humedad elevados
- Manipulación de objetos inestables
- Agarre deficiente
- Inestabilidad de los pies (apoyo unilateral)

### 2.2.3.2 Método Norma ISO 11228

Esta Norma está formada por tres partes, cada una destinada a la evaluación de un factor:

- Parte I: Levantamiento y transporte

Se establece un sistema de pasos que permiten estimar el riesgo derivado de las tareas donde se presente este factor. Propone límites recomendables y pautas de organización para esas tareas, entre ellas: “cuando se maneja una carga entre dos o más personas, las capacidades individuales disminuyen, debido a la dificultad de sincronizar los movimientos o por dificultarse la visión unos a otros”.

- Parte II: Empuje y arrastre

Se indican dos métodos para la estimación del riesgo asociado a este factor y recomendaciones para la reducción del riesgo.

- Parte III: Manipulación de pequeñas cargas a elevada frecuencia (movimientos repetitivos)

Se establecen las recomendaciones ergonómicas para tareas en donde se presente este factor. Da orientación para la identificación de peligros y evaluación del riesgo.

### 2.2.3.3 Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Este método evalúa la carga postural estática y dinámica adoptada por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca; denominados *grupo A*) y por el tronco, cuello y piernas (llamados *grupo B*). Se aplica al lado derecho e izquierdo del cuerpo por separado, por lo cual, el evaluador determina a priori cuál es el lado de mayor carga.

No sólo tiene en cuenta las posturas estáticas, sino que incorpora en la evaluación factores que cuantifican las siguientes situaciones: postura de los miembros superiores a favor o en contra de la gravedad, cambios bruscos de postura, posturas inestables, peso de la carga manipulada, tipo de agarre y movimientos repetitivos.

El método se basa en la determinación de una puntuación final, para la cual se establecen los niveles de riesgo asociados y el nivel de acción, con el cual también se indica la necesidad de intervención:

Tabla 5: Niveles de riesgo y acción REBA  
Fuente: INSHT (NTP 601)

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

La puntuación final proviene de aplicar una serie de tablas en donde se indican características del movimiento para cada parte del cuerpo evaluada y una puntuación correspondiente:



Figura 6: Puntuaciones parciales para la evaluación del Grupo A REBA  
Fuente: INSHT (NTP 601)

Tabla 6: Tabla de puntuación Grupo A y tabla de carga/fuerza REBA  
Fuente: INSHT (NTP 601)

**TABLA A**

Puntuación	Cuerpo							
	1		2		3		4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4
2	2	3	4	5	2	3	4	5
3	3	4	5	6	3	4	5	6
4	4	5	6	7	4	5	6	7
5	5	6	7	8	5	6	7	8

**TABLA CARGA/FUERZA**

	1	2	+1
Mayor a 5 kg (5-10 kg) (1) kg (masculino) (2) kg (femenino)			

Tabla 7: Tabla de puntuación Grupo B y tabla de agarre REBA  
Fuente: INSHT (NTP 601)



Figura 7: Puntuaciones parciales para la evaluación del Grupo B REBA  
Fuente: INSHT (NTP 601)

**TABLA B**

Puntuación	Agarre			
	1	2	3	4
Mujeres	1	2	3	4
Hombres	2	3	4	5
	3	4	5	6
	4	5	6	7
	5	6	7	8
	6	7	8	9

**AGARRE**

1. Bases	2. Regular	3. Buena	4. Inapreciable
Menor agarre y fuerza de agarre. Agarre inestable. Agarre posible pero no cómodo. Acapilado, marcado, otros cambios de estado.			

Esto proporciona una puntuación parcial que, dependiendo de los factores adicionales de carga y agarre, conllevan a determinar la puntuación semi-final:

Tabla 8: Puntuación semi-final REBA  
Fuente: INSHT (NTP 601)

TABLA 8		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	5	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	5	7	8	9	9	9	9	9
	6	5	5	5	6	7	8	8	9	9	10	10	10
	7	7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

+1: Una o más partes del cuerpo oséicas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 +1: Movimiento repetitivo, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.  
 +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

El desarrollo del método implica la toma de datos a partir de la observación del puesto de trabajo, por lo que debe planificarse el período de tiempo a analizar y registrar mediante fotos y videos las posturas adoptadas para su posterior análisis. Estos pasos deben realizarse tantas veces según la cantidad de posturas representativas del trabajador se observan.

**2.2.3.4 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)**

Se utiliza para evaluar las posturas forzadas adoptadas por los trabajadores en el desarrollo de sus actividades laborales. Si bien tiene en cuenta el factor repetitivo de los movimientos, no proporciona suficiente información al respecto, por lo que no permite un análisis del mismo.

El desarrollo del método implica observar al trabajador en el puesto durante varios ciclos. Como se evalúan posturas concretas, al momento de utilizar este método deben elegirse aquellas que supongan una mayor carga. Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares, por lo que se pueden tomar fotografías para medirlos. Al igual que REBA, este procedimiento se aplica a los lados derecho e izquierdo por separado, por lo que se elige el lado de mayor carga.

En primer lugar se obtienen las puntuaciones para cada parte del cuerpo analizada; grupo A (brazo, antebrazo y muñeca con giro) y grupo B (cuello, tronco y piernas). Luego se determina la puntuación global para el grupo A y B, y finalmente, sumando la influencia del tipo de actividad y de la fuerza aplicada, se obtiene la puntuación final junto con los niveles de acción correspondientes, como se muestra en la Figura 8:



Figura 8: Método RULA – Hoja de campo  
 Fuente: [http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_RULA\\_hoja\\_campo.pdf](http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_RULA_hoja_campo.pdf)

**2.2.3.5 Método del Check List OCRA**

Este método está diseñado para una detección inicial de los puestos de trabajo expuestos a tareas repetitivas. Si bien no sustituye a la evaluación por medio del índice OCRA que es más preciso, la utilización de la lista de verificación es más simple y sirve para determinar el mapa de riesgos. Considera los miembros superiores del cuerpo, esencialmente las manos.

Al aplicar el método, se obtiene una puntuación final que deriva de la multiplicación de la duración del trabajo por la suma de puntuaciones parciales obtenidas de la evaluación de variables tales como: la frecuencia de las acciones técnicas, fuerzas, posibilidad y tiempos de recuperación, posiciones de los codos, hombros, manos y muñecas, la repetitividad y otros factores adicionales (condiciones de temperatura ambiental, uso de guantes, etc.).

El puntaje final se evalúa de acuerdo a rangos que determinan el nivel de acción, como puede verse en la Figura 9:

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
44-67,5	Verde	Aceptable
7,5-17	Amarillo	No aceptable Nivel bajo
18-27	Naranja	No aceptable Nivel medio
28-37,5	Rojo	No aceptable Nivel alto
38-47,5	Púrpura	No aceptable Nivel crítico

Figura 9: Escala de valoración del riesgo  
 Fuente: OCRA Check List



**2.2.3.6 Método NIOSH**

Es un método destinado a la evaluación de tareas con riesgos asociados al levantamiento manual de cargas. Consiste en calcular un índice de levantamiento (IL, ver Ecuación 3), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo para una tarea en concreto. La ventaja de este método es que permite analizar tareas múltiples a través del cálculo de un índice de levantamiento compuesto (ILC).

A través de la ecuación NIOSH se determina el límite de peso recomendado (LPR) partiendo de la evaluación de las siguientes variables (ver Ecuación 2 y Tabla 9):

**NIOSH 1994**

**$LPR = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$**

LC: constante de carga  
 HM: factor de distancia horizontal  
 VM: factor de altura  
 DM: factor de desplazamiento vertical  
 AM: factor de asimetría  
 FM: factor de frecuencia  
 CM: factor de agarre

Ecuación 2: Determinación del Límite de Peso Recomendado. Ecuación NIOSH. Fuente: INSHT. Manipulación manual de cargas. Ecuación NIOSH.

Tabla 9: Variables del cálculo de LPR Fuente: INSHT. Manipulación manual de cargas. Ecuación NIOSH.

LC	23 kg (constante)
HM	25/H siendo H= distancia horizontal de la carga
VM	(1-0,003   V-75   ) siendo V= posición vertical de la carga
DM	0,82+4,5/D siendo D= desplazamiento vertical
AM	1-(0,0032A) siendo A= ángulo de asimetría
FM	Cálculo según <i>Tabla 10</i>
CM	Cálculo según <i>Tabla 11</i>

Tabla 10: Cálculo del factor de frecuencia (FM) Fuente: INSHT. Manipulación manual de cargas. Ecuación NIOSH.

FRECUENCIA (movimientos/min)	DIRECCIÓN DEL TRABAJO					
	90°		45°		0°	
0,5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
2	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
3	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
4	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
5	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
6	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
7	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
8	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
9	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
10	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
11	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
12	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
13	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
14	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
15	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
16	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
17	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
18	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
19	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
20	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
21	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
22	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
23	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
24	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Tabla 11: Determinación del factor de agarre (CM) Fuente: INSHT. Manipulación manual de cargas. Ecuación NIOSH.

CM		Altura vertical	
		v < 75	v ≥ 75
TIPO DE AGARRE	Bueno	1,00	1,00
	Regular	0,95	1,00
	Malo	0,90	0,90

$$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$$

Ecuación 3: Cálculo del IL Fuente: INSHT. Manipulación manual de cargas. Ecuación NIOSH.

Antes de aplicar el método de evaluación, se deben determinar si tienen lugar las siguientes cuestiones:

- Si la tarea es simple o múltiple.

Las variables cambian significativamente cuando las tareas son múltiples, tal es así que debe seguirse otro procedimiento, que involucra la compensación correcta de los efectos de cada exposición. Se aplica la siguiente ecuación:

$$ILC = ILT1 + \sum \Delta ILTi$$

Ecuación 4: Índice de levantamiento compuesto  
Fuente: INSHT. Manipulación manual de cargas. Ecuación NIOSH.

con      ILT1= índice del primer levantamiento  
          ILTi= índice del levantamiento i  
           $\sum$  desde i=2 hasta i=n

- Si se requiere control significativo en el destino del levantamiento.

Esto es, cuando se coloca de manera precisa la carga en el destino del levantamiento deben calcularse el LPR en el origen y en el destino.

### 2.2.3.7 Protocolo de decisión

El Lic. HyST Gustavo Eduardo D'Auria (Federación Patronal Seguros S.A.) desarrolló un protocolo para establecer las diferentes variables intervinientes en los riesgos asociados a la generación de enfermedades profesionales incluidas en el D. PEN 49/2014.

En el decreto se definen:

- Agente 80009: Aumento de la presión intraabdominal (R1)
- Agente 80011: Carga, posiciones forzadas y gestos repetitivos de la columna vertebral lumbrosacra (R2)  
Estos agentes implican tareas en donde se realicen levantamientos, descensos y transportes de carga manuales, y en donde se empujen o arrastren manualmente objetos.
- Agente 80010: Aumento de la presión venosa en miembros inferiores  
Se debe a las tareas con bipedestación; estática (R1), con deambulaci3n restringida (R2), con portaci3n de cargas (R3) y con exposici3n a carga t3rmica.

Basado en la Res. 295/03 y la Norma ISO 11228-I, la metodologí3a permite cuantificar estos riesgos a trav3s de las siguientes tablas:

Tabla 12: Hoja de evaluación Agentes 80009 y 80011  
Fuente: Protocolo de decisión sobre exposición de trabajadores a Agentes de Riesgo del D. 49/14

Tabla 13: Hoja de evaluación Agentes 80010  
Fuente: Protocolo de decisión sobre exposición de trabajadores a Agentes de Riesgo del D. 49/14

### 2.3 Protocolo para la medición de ruido en el ambiente laboral

El ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes<sup>4</sup>. A fin de que las mediciones sean confiables, claras y de fácil interpretación, la SRT incorpora el 25 de enero de 2012 según Res. N°85, el uso de un protocolo estandarizado de medición de ruido. De esta forma se pretende que las medidas preventivas y correctivas que se adopten tiendan a la mejora real de la situación de los trabajadores.

Se indican dos procedimientos de medición para obtener la exposición diaria al ruido:

- Por medición directa de la dosis de ruido

El equipo a utilizar es un dosímetro (fijado para un índice de conversión de 3 dB y un nivel de 85 dBA), que se adhiere a la solapa del trabajador y este lo lleva consigo durante las 8 h de su jornada laboral. Se puede monitorear a cada trabajador o a un trabajador tipo, que represente la situación de los demás que se evalúan. De esta forma, se obtendrá la dosis diaria de exposición, que deberá ser menor al 100% para cumplir con el valor límite establecido en el D. 351/79. También se puede medir un porcentaje o ciclo de la jornada, proyectando luego el valor medido.

- A partir de medición de niveles sonoros continuos equivalentes

Se utiliza un sonómetro integrador con filtro de ponderación A en frecuencia y respuesta temporal "slow". Se miden todas las tareas que realiza el trabajador y se calcula la dosis como la suma de cada tiempo de exposición a un determinado  $L_{Aeq,T}$  dividido el tiempo máximo de exposición permitido para ese nivel:

$$\text{Dosis} = (C_1 + C_2 + \dots + C_N) / (T_1 + T_2 + \dots + T_N)$$

---

<sup>4</sup> SRT. Guía práctica sobre ruido en el ambiente laboral.

Tener en cuenta que el equipo de medición debe estar correctamente calibrado y esto debe poder ser verificable (contar con certificado de calibración). El ritmo de trabajo debe ser el habitual y el tiempo de muestreo representativo de la jornada.

## **2.4 Protocolo para la medición de iluminación en el ambiente laboral**

Al igual que para la medición de ruido, la SRT incorporó el uso de un protocolo estandarizado para la medición de iluminación en el ámbito laboral según Res. 84/12.

El método que se indica es de cuadrícula. Se trata de dividir el sector a evaluar en varias áreas iguales en forma de cuadrícula de puntos de medición, que cubra toda la zona. Se mide la iluminancia (E) en el centro de cada área a la altura de 0,8 m del suelo, se registra el valor de iluminancia mínima (E min) y se calcula un valor medio (E media). De esta forma es posible determinar si hay uniformidad en la iluminación, comparando  $E \text{ mín} \geq E \text{ media}/2$ . Se verifica si la E media de cada sector cumple con lo indicado en el D. 351/79.

## **2.5 Riesgo mecánico**

Los riesgos mecánicos que se derivan de la utilización de equipos de trabajo por parte de los trabajadores pueden llegar a afectar de manera negativa sobre su salud, produciendo; cortes, enganches, abrasiones, punciones, contusiones, proyecciones, atrapamiento, aplastamiento, cizallamiento, etc.<sup>5</sup>

En el Capítulo 15 del D. 351/79 se indican los requisitos que deben cumplir las máquinas y herramientas para trabajar de forma segura con ellas, las protecciones de las partes en las que exista riesgo mecánico, y los dispositivos de seguridad. En el Capítulo 16, Art. 144 menciona que los aparatos sometidos a presión interna destinados a almacenar fluidos refrigerantes, deberán estar aislados y ventilados convenientemente.

A continuación se indican las situaciones que pueden presentarse cuando se pretende colocar una protección mecánica a un equipo o herramienta, y el diagrama mediante el cual se puede seleccionar el resguardo más adecuado:

- Inaccesibilidad total

Generalmente son aquellas partes o máquinas con las que no es necesario entrar en contacto para su utilización. Se utilizan resguardos fijos o móviles (asociados a un

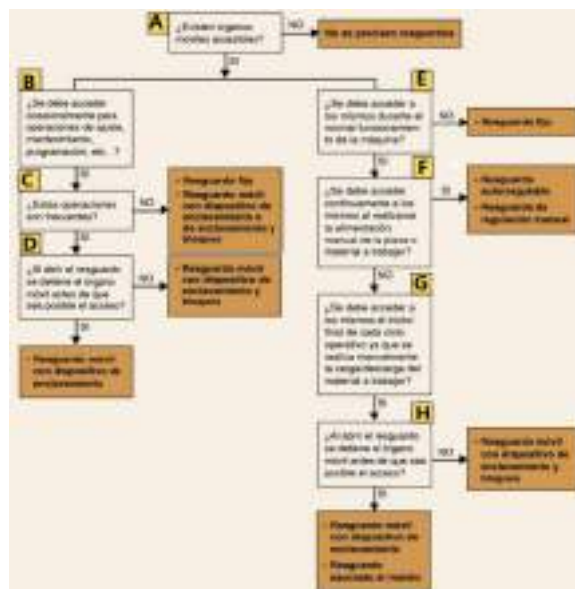
---

<sup>5</sup> Aje Madrid. Jóvenes empresarios. Riesgos Mecánicos derivados de la utilización de Equipos de Trabajo.

dispositivo de enclavamiento, que permita realizar la tarea que se pretende pero que no permita operar la máquina hasta que esté colocado correctamente el resguardo) o sistemas de mandos.

- Inaccesibilidad parcial  
Como en el caso anterior, se utilizan resguardos fijos en aquellas partes que no se utilizan para la operación y resguardos móviles para la parte activa del elemento de trabajo.
- Accesibilidad inevitable  
En este caso no es posible interponer una barrera física, por lo que se adoptan medidas tales como la reducción de la velocidad y la colocación de dispositivos de parada de emergencia.

Figura 10 - Diagrama de decisión para la elección de resguardos mecánicos  
Fuente: Adaptación de NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos. INSHT.



Respecto a los aparatos sometidos a presión, deben cumplir con los requisitos de la Ley Provincial Nº11459 (Pcia. de Bs. As), su D. R. 1741/96 y Res. 1126/07. Esta última fue dictada por la Secretaría de Política Ambiental (SPA) que más tarde fue suprimida y reemplazada por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS).

**2.6 Riesgo eléctrico**

Siempre que se utilicen herramientas y maquinarias eléctricas, existe el riesgo de entrar en contacto con la energía que los alimenta. Sin embargo, existen sistemas de protección diseñados tanto para contacto eléctrico directo (contacto con aquellas partes activas del equipo diseñadas para conducir tensión, como cables y enchufes) como para indirecto (partes de equipos que no fueron diseñadas para estar electrificadas, pero que debido a alguna falla lo están, como las carcasas y manijas).

- Sistema de protección contra contacto directo
  - Protección por aislamiento  
Impedir el acceso a las partes con tensión mediante el aislamiento.
  - Protección por medio de obstáculos  
Colocar las partes con tensión fuera del alcance de la mano mediante una reja o chapa.

- Sistema de protección contra contacto indirecto
  - Muy baja tensión de protección. Utilizar una fuente que entregue una tensión  $\leq 24$  V (tensión de seguridad establecida en D. 351/79).
  - Transformador de aislación. Consiste en instalar un circuito secundario no conectado a tierra de manera de obtener un circuito aislado y que no exista circulación de corriente a tierra ante una falla.
  - Doble aislación. Incorporar una aislación adicional a la de servicio (presente en las herramientas eléctricas de mano)
  - Tierra de protección. Conectar mediante un conductor a tierra las carcasas de los equipos, el neutro de transformadores y generadores, de modo tal que al hacer una falla, circula una corriente que haga actuar las protecciones.
  - Protección por corriente de falla. Medir la diferencia de corriente entre fases para detectar la corriente de falla e inducir el disparo del interruptor diferencial.

## 2.7 Riesgo de incendio

La normativa vigente en relación a la protección contra incendios se compone del D. 351/79 Anexo VII, la Ordenanza Municipal OM 6997 (Reglamento General de Construcciones) y la OM 12236 (Reglamento para Instalaciones Eléctricas, Mecánicas, Térmicas y de Inflamables).

Las clases de fuego, en función del material que combustiona son: A (sólidos combustibles como la madera, el papel y el cartón), B (líquidos y gases combustibles como la nafta, disolventes y el gas oíl), C (elementos con tensión eléctrica como tableros eléctricos, cables y motores), D (metales combustibles) y K (aceites minerales y grasas).

Según el agente, los extintores se clasifican como de agua (a chorro, pulverizada y con aditivos), espuma, polvo químico, dióxido de carbono y de halón y sustitutos.

El D. 351/79 establece la cantidad de matafuegos mínimos y el potencial extintor requerido en función del área del sector de incendio y la carga de fuego. También a partir de la carga de fuego y el tipo de ventilación del local se establecen los requerimientos mínimos de resistencia al fuego de los materiales estructurales y constructivos. Según el factor de ocupación del edificio, el tiempo máximo de evacuación y el coeficiente de salida, se establecen el ancho mínimo y número de medios de escape. Se indican las condiciones generales de situación, construcción y extinción que deben cumplimentarse y en base al resultado obtenido en el *Cuadro de protección contra incendio* del anexo VII, se establecen las condiciones específicas.

### 3 DESARROLLO

En este capítulo se presentarán las evaluaciones y análisis realizados con el fin de cumplir con los objetivos propuestos. Se detallará la metodología utilizada para la obtención de los datos que describen la problemática a tratar, la cual se resume a continuación:

- Algunos puestos de trabajo y peligros no son tenidos en cuenta en las evaluaciones realizadas por el profesional a cargo del Servicio de HyST.
  - ➔ Mediciones de ruido e iluminación en el ambiente laboral serán examinadas respecto a si cumplen con los protocolos establecidos en la normativa vigente y si son representativas de la situación habitual y normal de trabajo.
  - ➔ En el Taller de Mantenimiento se trabaja con herramientas dañadas, en mal estado de conservación y sin la adecuada protección. Esto deriva, junto con la falta de capacitación, en reiterados accidentes relativos a cortes y aprisionamiento de manos y dedos.
  - ➔ En el Laboratorio se trabaja con productos químicos y dicho sector no cuenta con ventilación o extracción de aire.
  - ➔ Se detectan ciertas falencias en cuanto a medidas preventivas y de protección respecto al riesgo de incendio en el establecimiento.
- El incremento en los volúmenes de producción al comenzar la temporada de corvina genera que el personal aumente su velocidad de trabajo, vulnerando medidas de prevención y cuidado de la salud y la seguridad. Se evaluará la presencia o ausencia de ergonomía en los puestos de trabajo del sector Producción, debido a que en ellos se generó el mayor nivel de trabajadores siniestrados y la mayor cantidad de jornadas de trabajo perdidas la temporada pasada debido a diferentes molestias y trastornos músculo esqueléticos.

#### 3.1 Identificación de peligros

El proceso de identificación de peligros se llevó a cabo recorriendo el establecimiento y observando las tareas de los diferentes puestos de trabajo. Además, por trabajar como empleada de la empresa M.I.A. S.A., se tiene conocimiento y acceso a los manuales HACCP que describen cada proceso, con sus variables y puntos de control. También se recurrió a entrevistar a los empleados de manera informal, consultándoles acerca de dolencias y accidentes que hayan tenido en el pasado. No se dispone de documentación que registre los accidentes ocurridos.

A continuación se presentan los peligros identificados en cada sector junto con el riesgo asociado y el agente o factor causante del evento peligroso.

### 3.1.1 Guardia

Tabla 14: Peligros identificados en el sector Guardia  
Fuente: Elaboración propia

<b>MECÁNICOS</b>	
Tránsito de vehículos	Atropello o golpes por vehículos; entrada y salida de autos, motos y camiones del sector
<b>LOCATIVOS</b>	
Infraestructura inadecuada	Heridas y golpes; puerta de ingreso corrediza, pesada y con descuidado mantenimiento
<b>OTROS</b>	
Vandalismo	Golpes, cortes y heridas; frecuentes robos al personal al estacionar el vehículo para ingresar al establecimiento

### 3.1.2 Comedor y servicios sanitarios

Tabla 15: Peligros identificados en el sector Comedor y servicios sanitarios  
Fuente: Elaboración propia

<b>MECÁNICOS</b>	
Infraestructura inadecuada	Golpes y heridas; desprendimiento del revestimiento del techo por roturas y falta de mantenimiento
<b>FÍSICOS</b>	
Condiciones ambientales inadecuadas	Exposición a condiciones que puedan generar afectaciones respiratorias; el personal fuma cigarrillos en el comedor y no hace uso del extractor de humos.
<b>ELÉCTRICOS</b>	
Baja tensión - Cargas eléctricas	Contacto eléctrico indirecto; falta de mantenimiento y protección en equipos calentadores de agua potable y agua para duchas.
<b>QUÍMICOS</b>	
Sustancias irritantes	Irritación al contacto con la piel; uso de detergente amoniacal 30% para el lavado de manos en lugar de jabón antibacterial.
<b>OTROS</b>	
Vectores	Enfermedades; exposición a vector por presencia de moscas.
<b>BIOLÓGICOS</b>	
Virus	Enfermedad por COVID-19; exposición al virus.



### 3.1.3 Oficinas

Tabla 16: Peligros identificados en el sector Oficinas  
Fuente: Elaboración propia

<b>ERGONÓMICOS</b>	
Carga física	Trastornos músculo esqueléticos; sobreesfuerzo por postura sedente.
Posturas inadecuadas	Trastornos músculo esqueléticos; probabilidad de daño por desatender normas ergonómicas al trabajar frente a una computadora.

### 3.1.4 Producción

Tabla 17: Peligros identificados en el sector Producción  
Fuente: Elaboración propia

<b>MECÁNICOS</b>	
Obstáculo a desnivel	Fracturas o contusiones; caída del personal de calibrado por desniveles entre plataformas alrededor de la mesa de trabajo
Objetos que obstruyen tránsito	Traumatismos; choque contra cajones y cunitas esparcidas por el suelo.
Tránsito de vehículos	Muerte, fracturas, contusiones; atropello o golpes por vehículo auto-elevador.
Objetos punzocortantes	Contusiones; cortes y punciones con aletas y espinas de pescados.
Desplome o derrumbe	Muerte, fracturas, contusiones; caída de cajas apiladas en cámara de almacenamiento de congelado por derrumbamiento.
Carga suspendida	Fracturas, contusiones; caída de cajas al ser transportadas por el auto-elevador. Caída de cajones llenos de pescado fresco al ser ingresados y transportados.
Partes expuestas de máquinas en movimiento	Amputaciones, fracturas, contusiones; cintas transportadoras que posibilitan atrapamiento de manos y dedos entre los extremos del tambor y la banda.
<b>FÍSICOS</b>	
Iluminación	Cansancio y estrés visual; iluminación deficiente respecto a la tarea que se realiza.
Temperaturas ambientales extremas	Estrés térmico y tensión térmica; exposición a temperaturas ambientales por debajo de los -20°C
Superficies a temperaturas extremas	Quemaduras; contacto con el cuerpo con las placas de congelación
Cambios bruscos de temperatura	Exposición por ingreso/egreso de túneles de congelamiento y cámaras de almacenamiento al guardar/retirar mercadería.

<b>ELÉCTRICOS</b>	
Baja tensión - cargas eléctricas	Contacto eléctrico indirecto: falta de aislación en cables de equipos.
<b>QUÍMICOS</b>	
Sustancias irritantes	Contacto con la piel; uso de detergente amoniacal 30% para el lavado de manos en lugar de jabón antibacterial.
<b>BIOLÓGICOS</b>	
Bacterias	Lesiones e infecciones con aletas y espinas de pescados
<b>ERGONÓMICOS</b>	
Carga física	Sobreesfuerzo por levantar/manejar objetos pesados o hacerlo inadecuadamente con ausencia de ergonomía.
Problemas de diseño del lugar de trabajo	Lesiones por posturas y movimientos inadecuados debido a la ubicación de las cunitas de calibre con respecto a las operarias
Tareas repetitivas	Calibrado y envasado: probabilidad de daño por movimientos repetitivos de los miembros superiores
<b>LOCATIVOS</b>	
Infraestructura inadecuada	Atropello, golpes; salida de emergencia bloqueada con objetos y candado
<b>FUEGO Y EXPLOSIÓN</b>	
Material combustible	Incendio de mercadería almacenada en cámara de fresco y congelado, cartones y plásticos

### 3.1.5 Sala de Máquinas

Tabla 18: Peligros identificados en el sector Sala de Máquinas  
Fuente: Elaboración propia

<b>MECÁNICOS</b>	
Trabajo en altura	Golpes, fracturas, contusiones por caídas desde escaleras, pasarelas y techos durante las tareas de control, verificación y mantenimiento de válvulas y torres de enfriamiento
Obstáculo a desnivel	Golpes, contusiones; caídas por tropezar con objetos (repuestos, bidones, bandejas, etc) situados fuera de su sector correspondiente
Herramientas punzocortantes	Cortes y golpes con herramientas
Recipientes a presión	Heridas; explosión de recipientes que operan con amoníaco

<b>FÍSICOS</b>	
Ruido	Exposición al ruido de los moto-compresores de amoníaco en funcionamiento
Superficies a temperaturas extremas	Quemaduras; contacto del cuerpo y extremidades con cañerías congeladas y carcasa caliente de compresores
<b>ELÉCTRICOS</b>	
Baja tensión - cargas eléctricas	Contacto eléctrico indirecto: falta de aislación en cables de equipos
Alta o media tensión - cargas eléctricas	Contacto eléctrico directo por tableros defectuosos
<b>QUÍMICOS</b>	
Sustancias irritantes	Irritación de ojos, fosas nasales y garganta por fugas de amoníaco.
<b>FUEGO Y EXPLOSIÓN</b>	
Líquidos combustibles	Posibilidad de incendio de amoníaco por falla eléctrica en panel de comandos
<b>LOCATIVOS</b>	
Diseño de vías inadecuadas	Golpes; pasillos de circulación angostos

### 3.1.6 Taller de Mantenimiento

Tabla 19: Peligros identificados en el sector Taller de mantenimiento  
Fuente: Elaboración propia

<b>MECÁNICOS</b>	
Trabajo en altura	Golpes, fracturas, contusiones, muerte; caídas desde cornisas y techos durante tareas de limpieza y reparación
Obstáculo a desnivel	Golpes; caídas por tropezar con objetos (repuestos, herramientas, maderas, etc) situados fuera de su sector correspondiente
Objetos suspendidos	Golpes, contusiones; caída de objetos en desuso suspendidos de las paredes y el techo
Herramientas punzocortantes	Cortes y golpes con herramientas
Proyección de partículas	Impacto de partículas sobre la cara durante el uso de herramientas

Partes expuestas de máquinas en movimiento	Golpes, cortes o aprisionamiento de partes del cuerpo con herramientas punzocortantes
<b>FÍSICOS</b>	
Vibración	Exposición a vibración de las extremidades superiores por manipulación de herramientas eléctricas
Superficies a temperaturas extremas	Quemaduras; contacto del cuerpo con la carcasa de la salamandra encendida
Radiaciones no ionizantes	Exposición a radiaciones no ionizantes durante tareas de soldadura
<b>ELÉCTRICOS</b>	
Baja tensión - cargas eléctricas	Contacto eléctrico indirecto: falta de aislación en cables y defectuosa puesta a tierra de máquinas eléctricas.
Alta o media tensión - cargas eléctricas	Contacto eléctrico directo por tableros defectuosos
<b>QUÍMICOS</b>	
Partículas de polvo y humos	Inhalación de polvos liberados al aserrar materiales y humos de soldadura
<b>FUEGO Y EXPLOSIÓN</b>	
Material combustible	Incendio de residuos de maderas sobre el suelo

### 3.1.7 Laboratorio

Tabla 20: Peligros identificados en el sector Laboratorio  
Fuente: Elaboración propia

<b>ELÉCTRICOS</b>	
Baja tensión - cargas eléctricas	Contacto eléctrico indirecto: enchufes defectuosos
<b>QUÍMICOS</b>	
Sustancias corrosivas	Contacto con la piel y los ojos con ácido sulfúrico 1%
Sustancias tóxicas	Inhalación de partículas de ácido bórico
Sustancias irritantes	Contacto con la piel y los ojos con óxido de Magnesio, Nonil fenol, hipoclorito sódico al 100% y detergente amoniacal al 30%.
<b>LOCATIVOS</b>	
Infraestructura inadecuada	Golpes contra mesadas; área de trabajo reducida

### 3.2 Valoración de Riesgos - Método FINE

Tabla 21: Valoración de riesgos – Método FINE  
Fuente: Elaboración propia

NOTA: Los peligros físicos y aquellos que deriven en una enfermedad profesional, como los ergonómicos, serán evaluados a través de los métodos que sugiere la legislación en cada caso.									
GUARDIA									
RIESGO	C	E	P	GP		FP	GR		
Atropello o golpes por vehículos que entran y salen del sector	6	6	1	36	Bajo	5	180	Bajo	
Heridas y golpes al manipular puerta corrediza de gran peso	1	6	4	24	Bajo	5	120	Bajo	
Golpes, cortes y heridas por vandalismo	1	6	4	24	Bajo	5	120	Bajo	
COMEDOR Y SERVICIOS SANITARIOS									
RIESGO	C	E	P	GP		FP	GR		
Golpes y heridas por desprendimiento del revestimiento del techo	1	10	4	40	Bajo	5	200	Bajo	
Afecciones respiratorias por humo de cigarrillo	6	10	1	60	Bajo	5	300	Bajo	
Contacto eléctrico indirecto por falta de mantenimiento en equipo calentador de agua potable	1	10	1	10	Bajo	5	50	Bajo	
Contacto eléctrico indirecto por falta de protección en equipo calentador de agua para duchas.	1	1	1	1	Bajo	1	1	Bajo	
Irritación de la piel por uso de detergente amoniacal 30% para el lavado de manos	1	10	10	100	Bajo	5	500	Bajo	

## Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

Enfermedades por contacto con moscas	4	10	1	40	Bajo	5	200	Bajo	
Enfermedad por COVID-19	4	10	7	280	Bajo	5	1400	Bajo	
<b>PRODUCCIÓN</b>									
<b>RIESGO</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>P</b>		<b>GP</b>	<b>FP</b>		<b>GR</b>	
Contusiones por caída al suelo debido a desniveles entre las plataformas de elevación alrededor de la mesa de trabajo	1	10	1	10	Bajo	1	10	Bajo	
Golpes por choque contra cajones y cunitas esparcidas por el suelo	1	10	4	40	Bajo	5	200	Bajo	
Atropello o golpes por vehículo auto-elevador	6	1	4	24	Bajo	5	120	Bajo	
Cortes y punciones con aletas y espinas de pescados	4	10	7	280	Bajo	4	1120	Bajo	
Traumatismos por derrumbamiento de cajas en la cámara de almacenamiento de congelado	6	10	4	240	Bajo	1	240	Bajo	
Golpes por caída de cajas transportadas por el auto-elevador	1	10	4	40	Bajo	5	200	Bajo	
Golpes por caída de cajones llenos de pescado fresco al ser ingresados y transportados	4	10	7	280	Bajo	3	840	Bajo	
Atrapamiento de manos y dedos en el uso de las cintas transportadoras	6	10	4	240	Bajo	3	720	Bajo	
Estrés térmico por exposición a temperaturas ambientales por debajo de los -20°C	4	10	4	160	Bajo	5	800	Bajo	
Quemaduras por contacto con el cuerpo con las placas de congelación	1	10	1	10	Bajo	5	50	Bajo	
Exposición a cambios bruscos de temperatura	1	10	4	40	Bajo	5	200	Bajo	
Contacto eléctrico indirecto por falta de aislación en cables de equipos.	4	10	1	40	Bajo	5	200	Bajo	

## DESARROLLO

## Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

Irritación de la piel por uso de detergente amoniacal 30% para el lavado de manos	1	10	10	100	Bajo	5	500	Bajo	
Lesiones e infecciones con aletas y espinas de pescados	4	10	4	160	Bajo	4	640	Bajo	
Atropello y golpes por salida de emergencia bloqueada con objetos y candado	4	10	7	280	Bajo	5	1400	Bajo	
Incendio de mercadería, cartones y plásticos	10	10	4	400	Medio	5	2000	Medio	
<b>SALA DE MÁQUINAS</b>									
<b>RIESGO</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>P</b>		<b>GP</b>	<b>FP</b>		<b>GR</b>	
Golpes y contusiones por caídas desde escaleras, pasarelas y techos	6	6	4	144	Bajo	5	720	Bajo	
Golpes y caídas por tropezar con objetos	4	10	7	280	Bajo	5	1400	Bajo	
Cortes y golpes con herramientas	1	10	7	70	Bajo	5	350	Bajo	
Explosión de recipientes que operan con amoníaco	10	10	1	100	Bajo	5	500	Bajo	
Quemaduras por contacto del cuerpo y extremidades con cañerías congeladas y carcasa caliente de compresores	1	10	7	70	Bajo	5	350	Bajo	
Contacto eléctrico indirecto por falta de aislación en cables de equipos	1	10	4	40	Bajo	5	200	Bajo	
Contacto eléctrico directo por tableros defectuosos	6	10	4	240	Bajo	5	1200	Bajo	
Irritación de ojos, fosas nasales y garganta por fugas de amoníaco	4	10	10	400	Medio	5	2000	Medio	
Incendio de amoníaco por falla eléctrica en panel de comandos	10	10	4	400	Medio	5	2000	Medio	
Golpes por pasillos de circulación angostos	1	10	10	100	Bajo	5	500	Bajo	
<b>TALLER DE MANTENIMIENTO</b>									

## Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

RIESGO	C	E	P	GP	FP	GR
Caídas desde cornisas y techos	10	2	7	140	Bajo	Bajo
Caídas por tropezar con objetos	1	10	7	70	Bajo	Bajo
Golpes por caída de objetos suspendidos en desuso	4	10	4	160	Bajo	Bajo
Cortes y golpes con herramientas punzocortantes	4	10	10	400	Medio	Medio
Impacto de partículas sobre la cara	4	10	10	400	Medio	Medio
Golpes, cortes o aprisionamiento de partes del cuerpo con herramientas punzocortantes	6	10	7	420	Medio	Medio
Exposición a vibración de las extremidades superiores por manipulación de herramientas eléctricas	6	10	4	240	Bajo	Bajo
Quemaduras por contacto del cuerpo con la carcasa de la salamandra encendida	4	10	4	160	Bajo	Bajo
Exposición a radiaciones no ionizantes	6	2	10	120	Bajo	Bajo
Contacto eléctrico indirecto por falta de aislación en cables y defectuosa puesta a tierra de máquinas eléctricas	1	10	7	70	Bajo	Bajo
Contacto eléctrico directo por tableros defectuosos	6	10	4	240	Bajo	Bajo
Inhalación de polvos liberados al aserrar materiales y humos de soldadura	6	2	10	120	Bajo	Bajo
Incendio de residuos acumulados	6	10	7	420	Medio	Medio
<b>LABORATORIO</b>						
RIESGO	C	E	P	GP	FP	GR

DESARROLLO



## Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

Contacto eléctrico indirecto por enchufes defectuosos	1	10	7	70	Bajo	5	350	Bajo	
Contacto con la piel y los ojos con productos químicos	6	10	7	420	Medio	5	2100	Medio	
Inhalación de partículas de ácido bórico	6	10	7	420	Medio	5	2100	Medio	
Golpes contra mesadas por área de trabajo reducida	1	10	7	70	Bajo	5	350	Bajo	
<u>Referencias:</u> C= Consecuencia E= Exposición P= Probabilidad GP= Grado de peligrosidad (GP= CxExP) FP= Factor de ponderación GR= Grado de repercusión (GR= GPxFP)									

Los riesgos marcados con color verde implican que son tolerables y que pueden ser corregidos en el largo plazo.

Los riesgos marcados con color anaranjado necesitan una intervención a corto plazo.

### 3.3 Análisis ergonómico

En los puestos de trabajo del sector Producción se generó el mayor nivel de trabajadores siniestrados y la mayor cantidad de jornadas de trabajo perdidas la temporada pasada debido a diferentes molestias y trastornos musculoesqueléticos<sup>6</sup>. En particular, se tiene constancia que las operarias más afectadas fueron las envasadoras. Por ello y como resultado de la observación de las condiciones de trabajo descritas en el Capítulo 1, se decide analizar la situación de ergonomía de los puestos de lavado, calibrado, pesado y envasado.

#### 3.3.1 Lavado

Ciclo: dos trabajadores sujetan un pilote con un gancho metálico y lo arrastran hasta la lavadora. Toman (juntos) uno a uno los cajones por su manija y los vuelcan sobre la máquina, entre uno y otro empujan con la mano el pescado hacia el fondo y uno de los trabajadores deja a un lado el cajón vacío.

Datos:

Tabla 22: Datos puesto Lavado  
Fuente: Elaboración propia

Cantidad de cajones elaborados por día	1500	Peso del cajón vacío (kg)	3
Cantidad de cajones por pilote	9	Peso del cajón con pescado (kg)	33
Cantidad de pilotes (ciclos) por día	167	Peso del pilote (kg)	297
Comienzo de actividades diarias	5 am	Finalización de actividades diarias	15 pm
Cantidad de descansos diarios	3	(distribuidos cada 2 hs de trabajo)	
Duración de cada descanso (min)	30		
Duración de tareas de limpieza (min)	30	al finalizar la jornada (de 14:30 a 15 pm)	

Se observan y toman filmaciones de varios ciclos de trabajo (ver ANEXO- Sector producción – Puesto Lavado) y se calcula el tiempo que conlleva cada tarea realizada. A continuación se reflejan estas observaciones junto con los factores de riesgo asociados a cada tarea.

---

<sup>6</sup> Fuente: entrevistas con los trabajadores y encargados del sector.

Tabla 23: Tareas y riesgos asociados del puesto de Lavado  
Fuente: Elaboración propia

Tareas		Factores de riesgo	Tiempo (seg)	Tiempo (seg) por ciclo
1	Arrastrar un pilote de cajones hacia la lavadora	B, D, F	6	6
2	Tomar un cajón, levantarlo y volcarlo en la lavadora	A, D, E, F	3	27
3	Dejar cajones vacíos a un costado	D	3	27
4	Empujar el pescado hacia el fondo del agua	D	5	45
<b>Tiempo del ciclo de trabajo</b>				<b>1 min 45 seg</b>
<b>Siendo: A=Levantamiento y descenso, B=Empuje/arrastre, D=Bipedestación, E=Movimientos repetitivos, F=Posturas forzadas</b>				

### 3.3.1.1 Análisis: Posturas forzadas

Se determina a priori que la mayor carga postural y esfuerzo se genera en la tarea 2 (que se realiza durante 75 min al día, 15,6% del ciclo) y está situada sobre los hombros y la espalda de los trabajadores, por lo que estas partes del cuerpo son tenidas en cuenta para elegir las posturas a analizar.

Para el análisis se utiliza el método REBA. Se determinan tres situaciones diferentes:

- REBA 1- levantamiento de los cajones superiores (por encima de la línea del hombro, se genera 2 veces por ciclo).
- REBA 2- levantamiento de los cajones medios (entre la línea del hombro y la línea de los nudillos, se genera 4 veces por ciclo).
- REBA 3- levantamiento de cajones inferiores (por debajo de la línea de los nudillos, se genera 3 veces por ciclo).

A continuación se muestran los pasos del análisis y los resultados obtenidos:

Tabla 24: Resultados análisis REBA - Puesto Lavado

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Hignett, S., McAtamney, L. (2000) Applied Ergonomics, 31, 201-5.

	REBA 1	REBA 2	REBA 3
<b>Nivel de acción</b>	3	2	4
<b>Nivel de riesgo</b>	Alto	Medio	Muy alto
<b>Indicación</b>	Necesita pronta intervención	Necesita intervención	Actuación inmediata

### 3.3.1.2 Análisis: Levantamiento, descenso y arrastre de cargas

Las condiciones en que se realiza el levantamiento, descenso y arrastre manual de cargas, como ser que se utiliza una sola mano y entre dos operarios, no permiten su análisis correcto a través de los métodos más conocidos. Se sabe a priori, por el peso manejado y las posturas adoptadas, que la tarea no es adecuada: si se analiza la Tabla 6 de valores límite para el levantamiento (levantamientos con distancia horizontal entre 30 y 60 cm), el peso máximo permitido son 14 kg. El cajón pesa 33 kg, y si se estimara, en el mejor de los casos, que el peso se reparte de forma equitativa entre los dos operarios, tampoco cumpliría con el valor máximo permitido.

Para tener una aproximación al riesgo al que los operarios están expuestos, se procede a la detección y cuantificación de los agentes 80009 y 80011 según metodología desarrollada por el Lic. HyST Gustavo Eduardo D'Auria (ver ANEXO- Sector producción – Puesto Lavado).

El resultado indica que los operarios del puesto están expuestos cuantitativamente a los agentes de riesgo 80009 y 80011.

### 3.3.1.3 Análisis: Bipedestación

Los trabajadores realizan todas sus tareas de pie, por lo que el riesgo de bipedestación está presente. No se considera estática, ya que disponen de más de 1 m<sup>2</sup> para

realizar los movimientos, ni con deambulación restringida, porque no permanecen de pie por más de 2 hs seguidas. El riesgo se asocia a la portación de cargas dinámica, con exposición al agente 80009.

Se procede a la detección y cuantificación del agente de riesgo 80010 según metodología desarrollada por el Lic. HyST Gustavo Eduardo D'Auria (ver ANEXO- *Sector producción – Puesto Lavado*).

El resultado indica que los operarios del puesto no están expuestos cuantitativamente al agente de riesgo 80010.

#### **3.3.1.4 Acciones correctivas y propuestas de mejora**

Los resultados obtenidos indican que es necesario realizar una intervención y posterior análisis de la nueva situación de trabajo.

En el estudio de las posturas forzadas, para el caso de los cajones superiores (REBA 1) el mayor problema radica en la posición del hombro al intentar bajar los cajones. Podría accionarse de dos maneras; haciendo que los pilotes se constituyan de una menor cantidad de cajones (disminuyendo su altura total) o bien colocando una estructura en forma de escalón que permita a los trabajadores elevarse sin necesidad de forzar los hombros. Esta última debería ser estudiada con detenimiento, la plataforma tiene que adaptarse al operario y no convertirse en una nueva fuente de peligro. Para el caso de los cajones inferiores (REBA 3) la situación peligrosa se da al flexionar el tronco y las rodillas, y desviarse lateralmente para tomar los cajones.

Propuestas:

- Los pilotes son armados por los estibadores en la banquina del puerto cuando descargan el pescado fresco de las embarcaciones y lo cargan en los camiones que los transportan hacia la planta procesadora. Se trata de una cuestión de cubrir la mayor cantidad de espacio posible dentro del camión. Por lo tanto, la acción correctiva debe ser tomada una vez arribado el camión a la planta. El personal de descarga debe colocar los cajones sobre pallets de plástico utilizando carros hidráulicos; cuatro pilotes con 6 cajones cada uno. Esto genera que la altura máxima del levantamiento para el lavado sea por debajo del hombro y la altura mínima a 35 cm del suelo (15 cm de altura del pallet más 20 cm de altura a la manija del cajón).
- A su vez, el arrastre de los pallets debe realizarse mediante carros hidráulicos, disminuyendo la fuerza aplicada.

- También se debe accionar directamente sobre las posiciones que adopta el trabajador, capacitándolo y entrenándolo en las formas correctas de hacer el esfuerzo.
  - Apoyo bilateral de las piernas
  - Descenso con la espalda erguida sin desviación lateral
  - Bajar la cola sin sobrepasar la punta del pie con las rodillas

Esta acción mejorará el desempeño de toda la tarea, ya que se observa una constante en la forma de posicionar las piernas; el trabajador adopta el soporte unilateral, que le permite el balanceo del cuerpo pero que le genera inestabilidad. A su vez, al no colocarse de manera frontal al pilote, aumenta la flexión de su espalda y rodillas.

Si se adoptaran las medidas anteriores, las hojas de puntuación REBA arrojarían los siguientes niveles de riesgo:

REBA 2 = Bajo

REBA 3 = Medio

De todas formas el método indica que es necesario realizar cambios en el levantamiento de los cajones inferiores, el peso manipulado es elevado. Para que la tarea se convierta en una actividad de riesgo bajo o inapreciable es necesario colocar un sistema hidráulico que eleve los cajones y los coloque a la altura de la lavadora para que el operario sólo tenga que volcarlos dentro, evitando así estirarse y agacharse ejerciendo fuerza. Para esto podría utilizarse un apilador que levante el pallet.

### 3.3.2 Calibrado

Los horarios de las actividades y descansos son los mismos que para el puesto de lavado.

A continuación se enumeran las tareas que se desarrollan en el puesto y que conforman el ciclo de trabajo y los riesgos asociados a ellas.

Tabla 25: Tareas y riesgos asociados del puesto de Lavado  
Fuente: Elaboración propia

Tareas		Factores de riesgo
1	Empujar el pescado hacia atrás sobre la cinta transportadora	Bipedestación
2	Tomar/arrastrar un pescado de la cinta transportadora	Movimientos repetitivos
3	Pesar la pieza en la balanza	

4	Colocar el pescado en la cunita plástica	Posturas forzadas
5	Descartar piezas en malas condiciones	

Se analizan y toman filmaciones de varios ciclos de trabajo (ver ANEXO - *Sector producción – Puesto Calibrado*); se promedia el tiempo del ciclo entre varios observados.

Para la evaluación del riesgo se elige una secuencia de acciones real que coincida con el tiempo promedio de ciclo hallado y se determinan los segundos que conlleva cada una de ellas. Se consulta a la operaria acerca del esfuerzo percibido y esta indica que equivale a un valor de 3 (una fuerza moderada sobre la escala de Borg). Se estudian las posturas de los miembros superiores y se encuentra que los codos y manos son los más comprometidos en cuanto a movimientos forzados.

Se estima que en promedio se interrumpe la línea un total de 13 min por hora (de las 8 horas de trabajo neto) para recuperación; las operarias frenan, estiran sus extremidades y observan el trabajo de sus compañeros para calcular el ritmo de trabajo.

### 3.3.2.1 Análisis: Movimientos repetitivos

Se utiliza la lista de verificación OCRA (ver ANEXO - *Sector producción – Puesto Calibrado*), obteniendo una puntuación final que define el nivel de riesgo global de TME. Este método tiene en cuenta, además de los movimientos repetitivos, las posturas forzadas de los miembros superiores.

Los resultados indican un nivel alto de riesgo de TME, por lo que las condiciones de trabajo no son aceptables. Debido a que el checklist OCRA no busca las causas ni conduce a las soluciones de mejora, se opta por comparar los resultados aplicando el método NAM de evaluación ergonómica (ver ANEXO - *Sector producción – Puesto Calibrado*).

De la Figura 4 – Fuerza pico normalizada vs NAM se obtiene que existe peligro de trastornos músculo esqueléticos para ambas manos, por lo que deben tomarse acciones correctivas inmediatas.

### 3.3.2.2 Análisis: Posturas forzadas

Mediante el método RULA se analizan las posiciones corporales que requieren adoptar las tareas que comprenden el puesto de trabajo y que se estima a priori que pueden causar daño.

A continuación se muestran los resultados del análisis para las tareas 1 y 4:

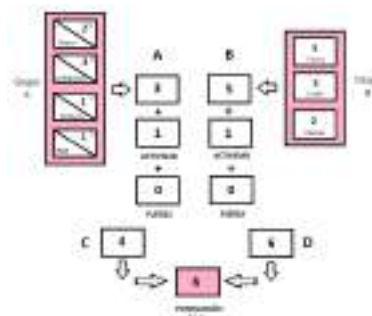
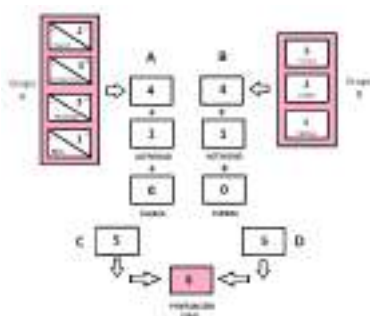


Figura 11: Tarea 1 – Empujar el pescado hacia atrás sobre la cinta.

Fuente: Elaboración propia

Figura 12: Tarea 4 - Colocar el pescado en la cunita plástica.

Fuente: Elaboración propia

La puntuación final obtenida indica que se requiere el rediseño de la tarea.

### 3.3.2.3 Análisis: Bipedestación

La bipedestación en este caso es estática, las operarias se mueven en un espacio menor al metro cuadrado durante cada turno de 2 h.

La detección y cuantificación del agente de riesgo 80010 se realiza según metodología desarrollada por el Lic. HyST Gustavo Eduardo D'Auria (ver ANEXO - Sector producción – Puesto Calibrado).

El resultado indica que las trabajadoras del puesto no están expuestas cuantitativamente al agente de riesgo 80010.

### 3.3.2.4 Acciones correctivas y propuestas de mejora

En primera instancia lo que puede corregirse y que genera mayor impacto sobre el riesgo de contraer TME es el período de esfuerzos manuales. Esto se reduce disminuyendo la cantidad de esfuerzos por ciclo, lo que equivale a aminorar el número de acciones técnicas en el tiempo. Para esto es necesario quitar del puesto de trabajo la cinta transportadora, que marca el ritmo del calibrado. Si en su lugar se adapta una mesa fija (de la cual se dispone), las operarias tendrían el control sobre la velocidad de sus movimientos. Además, una característica del trabajo que no ha sido tomada en cuenta en los métodos de análisis y que se resuelve con esta acción, es que la superficie donde las calibradoras fijan la mirada está en continuo movimiento, lo que genera mareos y situaciones de inestabilidad. También se evitarían las posturas forzadas de la espalda ya que las cunitas de clasificado pueden colocarse a los lados de las trabajadoras sin necesidad de que roten la cintura para



alcanzarlas (caso contrario sobre la cinta, que como existe una plataforma en el suelo para alcanzar la altura de trabajo, las cunitas deben situarse detrás de las operarias).

### 3.3.3 Pesado

Los horarios de las actividades y descansos son los mismos que para el puesto de lavado y calibrado.

A continuación se enumeran las tareas que se desarrollan y los factores de riesgo asociados a cada una de ellas.

Tabla 26: Tareas y riesgos asociados al puesto Pesado  
Fuente: Elaboración propia

Tareas		Factores de riesgo
1	Tomar una cunita del pilote y colocarla sobre la balanza	Levantamiento y descenso Bipedestación Posturas forzadas
2	Agregar/quitar piezas hasta lograr el peso requerido	Bipedestación
3	Tomar la cunita y apilarla a un costado	Levantamiento y descenso Bipedestación Posturas forzadas
4	Arrastrar el pilote de 10 cunitas hacia el puesto de la envasadora	Empuje/arrastre Bipedestación Posturas forzadas

Datos del puesto:

Tabla 27: Datos del puesto Pesado  
Fuente: Elaboración propia

<b>Cunita base (azul, sin pescado):</b>	Alto= 14 cm	Ancho= 35 cm	Largo= 55 cm
<b>Cunita blanca:</b>	Alto= 13 cm	Ancho= 35 cm	Largo= 55 cm
<b>Pilote:</b>	Alto= 144 cm		
<b>Peso cunita sin pesar (aprox.):</b>	12 kg		
<b>Peso cunita pesada:</b>	11 kg		
<b>Tiempo del ciclo de levantamiento:</b>	2,5 min		
<b>Ciclos (pilotes) por operario: 113/día</b>	= 14/h	= 3,5/15 min	= 0,233/min

### 3.3.3.1 Análisis: Levantamiento, descenso y empuje de cargas

Para evaluar el levantamiento y descenso de cargas se busca calcular el peso recomendado para este tipo de tareas en función de las condiciones del puesto de trabajo.

Para ello se utiliza el método de la Ecuación NIOSH, que permite determinar un Índice de Levantamiento (IL) y estimar con él un nivel de riesgo asociado a la tarea.

La particularidad de esta ecuación es que permite analizar trabajos múltiples. En este caso, los factores multiplicadores varían para una misma actividad como ser: la distancia horizontal de la carga, la posición vertical y el ángulo de asimetría. De igual modo, las variables cambian respecto se trate del origen del levantamiento o del destino del mismo debido a que se requiere control significativo; la carga debe ser posicionada de forma precisa en el destino (ver imágenes del ANEXO- Sector producción – Puesto Pesado).

En primer lugar se calculan los índices para cada una de las cunitas que componen el pilote, a este análisis se lo denomina *caso de estudio*. El riesgo asociado resultante indica que algunos trabajadores podrían desarrollar TME, por lo que las tareas deberían ser rediseñadas.

Tabla 28: Comparación de IL en función de las medidas correctivas  
Fuente: Elaboración propia

Índice de Levantamiento (IL) en el origen y en el destino - Identificación del riesgo														
Cunita Nº	Caso de estudio		Caso de prueba 1		Caso de prueba 2		Caso de prueba 3		Caso de prueba 4		Caso de prueba 5		Caso de prueba 6	
	ILo	ILd	ILo	ILd	ILo	ILd	ILo	ILd	ILo	ILd	ILo	ILd	ILo	ILd
1	2,20	1,19	1,40	1,19	2,08	1,13	1,33	1,13	1,19	1,01	1,13	0,96		
2	2,07	1,12	1,32	1,12	1,96	1,07	1,25	1,07	1,12	0,95	1,06	0,91	1,08	0,96
3	1,93	1,05	1,23	1,05	1,83	1,00	1,17	1,00	1,04	0,89	0,99	0,85	1,01	0,90
4	1,49	0,96	1,12	0,96	1,41	0,91	1,06	0,91	0,95	0,82	0,90	0,77	0,94	0,84
5	1,35	0,76	0,86	0,76	1,22	0,68	0,78	0,68	0,69	0,61	0,66	0,58	0,78	0,70
6	1,24	0,92	0,83	0,79	1,12	0,83	0,75	0,71	0,67	0,64	0,63	0,61	0,74	0,68
7	1,21	1,30	1,05	1,03	1,14	1,23	0,99	0,97	0,89	0,87	0,84	0,83	0,80	0,75
8	1,32	1,13	1,15	1,13	1,25	1,07	1,09	1,07	0,97	0,96	0,93	0,91	0,91	0,86
9	1,41	1,21	1,23	1,21	1,34	1,15	1,16	1,15	1,04	1,03	0,99	0,97	0,98	0,93
10	1,50	1,29	1,30	1,29	1,42	1,22	1,23	1,22	1,10	1,09	1,05	1,04	1,05	0,99
RIESGOS		La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.												
		Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones. La tarea debe rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados.												

		La tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.
--	--	---

Caso de prueba 1: Se analiza la situación en que el operario se posiciona de manera correcta ante el levantamiento y descenso, es decir, de frente a la carga, sin realizar movimientos de torsión de la espalda, lo que también genera que disminuya la distancia horizontal a la cunita. Corrigiendo la postura forzada se observa que los IL son menores.

Caso de prueba 2: Se simula sólo un mejoramiento en el agarre; se cambian los guantes gruesos, que provocan una disminución en la sensibilidad y grado de libertad de los dedos, por unos que otorguen la misma protección y sean adecuados al operario. Se observa que los IL son menores que en el caso de estudio.

Caso de prueba 3: Aquí se combinan las medidas adoptadas en 1 y 2. Los IL son menores que en el caso de estudio y que en los casos 1 y 2 respectivamente. Comienza a verse que el riesgo disminuye.

Caso de prueba 4: Se mantienen las acciones tomadas en el caso 3 y se aumentan los descansos en 6 min cada uno (de 30 min a 36 min). Esto genera que la tarea antes considerada de larga duración, sea ahora de duración moderada. Los IL disminuyen.

Caso de prueba 5: Se mantienen las acciones tomadas en el caso 3 y se propone una rotación de tareas; el operario desarrollará las tareas del puesto de pesado durante 1 h y la hora siguiente realizará tareas de peón (asistencia a los trabajadores de los demás puestos, limpieza, reposición de insumos), luego tendrá un descanso de 30 min. De esta forma la tarea se convierte en una de corta duración. Los IL disminuyen y también el riesgo.

Caso de prueba 6: Se mantienen las acciones tomadas en el caso 5 y se analiza la posibilidad de quitar una cunita del pilote, lo que genera una disminución en la distancia vertical del primer levantamiento. Como puede observarse, los IL disminuyen pero se considera que no resulta significativo a los efectos prácticos.

De esta forma se puede ver como la toma de diferentes acciones puede generar mejoras en el puesto de trabajo.

Ahora bien, como se clasificó a este puesto de trabajo como multitarea, el método de análisis que sugiere esta ecuación requiere el cálculo de un índice de levantamiento compuesto (ILC), ya que tomar una media o el mayor de los IL de cada tarea no valoraría el riesgo real. Se aplica la Ecuación 4 y se obtiene:

- Para el caso de estudio:  $ILC= 5,34$

Según la clasificación del riesgo ( $IL>3$ ), la tarea es inaceptable en estas condiciones de trabajo.

- Para el caso de prueba 5:  $ILC=3$

Con las medidas correctivas aplicadas, el riesgo de la actividad disminuye ( $1<IL<3$ ) y teniendo en cuenta que el trabajador se encuentra entrenado físicamente, el riesgo se encuentra considerablemente reducido para el desarrollo de TME.

Para evaluar las tareas de empuje, se procede a la detección y cuantificación de los agentes de riesgo 80009 y 80011 según la metodología desarrollada por el Lic. HyST Gustavo Eduardo D'Auria (ver ANEXO- *Sector producción – Puesto Pesado*).

El resultado indica que los trabajadores del puesto están expuestos cuantitativamente a los agentes de riesgo 80009 y 80011. Puede apreciarse que, si se corrigiera la asimetría del cuerpo al realizar el levantamiento de la carga, la puntuación sería de 60 para el R1 y sería aceptable, lo que concuerda con las conclusiones derivadas de la aplicación de la ecuación NIOSH. En cuanto al riesgo resultante de las tareas de empuje, es necesario reparar las roturas del suelo que provoca que los pilotes se traben, causando que el operario deba ejercer una mayor fuerza para moverlo. A su vez, la fuerza aplicada disminuiría con la utilización de carros, agilizaría las tareas y contribuiría a la conservación del suelo. De todas formas es necesario vigilar los síntomas que pudieran aparecer en los trabajadores.

### 3.3.3.2 Análisis: Bipedestación

Los operarios del puesto de pesado no están expuestos a bipedestación estática ya que se trasladan con portación de cargas con exposición al agente 80009.

Se procede a la detección y cuantificación del agente de riesgo 80010 según metodología desarrollada por el Lic. HyST Gustavo Eduardo D'Auria (ver ANEXO- *Sector producción – Puesto Pesado*).

El resultado indica que los trabajadores del puesto no están expuestos cuantitativamente al agente de riesgo 80010.

### 3.3.4 Envasado

Datos del puesto:

Tabla 29: Datos del puesto Envasado  
Fuente: Elaboración propia

<b>Actividades diarias:</b>	<b>Comienzo</b>	7 am	<b>Finalización</b>	15 pm
<b>Cantidad de descansos diarios:</b>	3 (distribuidos cada 2 hs de trabajo la primer mitad del día y cada hora y media la segunda mitad del día)			
<b>Duración de cada descanso:</b>	20 min			
<b>Peso de la cunita:</b>	<b>Vacía</b>	1 kg	<b>Con pescado</b>	11 kg
<b>Altura del pilote de 10 cunitas:</b>	144 cm			
<b>N° de trabajadoras en el puesto:</b>	13			
<b>Cantidad de cunitas envasadas:</b>	500/día (3 operarias), 350/día (5 operarias) y 250/día (5 operarias)			

A continuación se enumeran las tareas que se desarrollan y que definen el ciclo de trabajo de las personas en este puesto, junto con los factores de riesgo asociados a cada una de ellas.

Tabla 30: Tareas y riesgos asociados del puesto Envasado  
Fuente: Elaboración propia

<b>Tareas</b>		<b>Factores de riesgo</b>
1	Tomar una cunita vacía y colocarla sobre la mesa	Bipedestación
2	Tomar una cunita con pescado del pilote y colocarla sobre la mesa, al lado de la cunita vacía	Levantamiento y descenso Bipedestación Posturas forzadas
3	Tomar una pieza de pescado y acomodarla dentro de la cunita vacía	Bipedestación Movimientos repetitivos Posturas forzadas
4	Colocar las identificaciones (cliente, calibre, envasadora)	Bipedestación
5	Empujar la cunita envasada al centro de la mesa	Empuje/arrastre Bipedestación Posturas forzadas

### 3.3.4.1 Análisis: Movimientos repetitivos

Para evaluar el riesgo de contraer TME debido a los movimientos de los miembros superiores se elige analizar el ciclo de tareas con el método NAM (ver ANEXO- *Sector producción – Puesto Envasado*). Para el estudio se toma el caso de una de las operarias con mayor velocidad de envase y cuyos ciclos tienen una duración de 30 s.

De la Figura 4 – Fuerza pico normalizada vs NAM, se obtiene que existe peligro de trastornos musculoesqueléticos para ambas manos, por lo que deben tomarse acciones correctivas inmediatas.

Evaluada la peor situación posible, se procede a determinar el caso de las operarias que envasan la menor cantidad de cunitas por día. El ciclo de ocupación de las manos es el mismo; la duración del ciclo es del doble del caso anterior y sucede lo mismo con el tiempo que conlleva cada acción. El período de esfuerzos manuales para ambas manos es de 1,62 s/esfuerzo, lo que resulta en un NAM (MD)=5 y un NAM (MI)=4. Por lo tanto, igualmente existe peligro de TME para la mano derecha y para la mano izquierda se recomienda establecer medidas preventivas de vigilancia de la salud.

Se utilizó también el método OCRA para determinar el efecto combinado de los movimientos repetitivos de las extremidades superiores junto con la posición forzada de codos, manos y muñecas.

El nivel de riesgo es medio, lo que indica que es necesario hacer modificaciones en la tarea.



Figura 13: Resultados Check List OCRA puesto Envasado  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.4.2 Análisis: Levantamiento, descenso y empuje de cargas

Se realiza la detección y cuantificación de los agentes de riesgo 80009 y 80011 según metodología desarrollada por el Lic. HyST Gustavo Eduardo D'Auria (ver ANEXO- *Sector producción – Puesto Envasado*).

Los resultados indican que las trabajadoras del puesto están expuestas cuantitativamente a los agentes de riesgo 80009 y 80011.

### 3.3.4.3 Análisis: Bipedestación

En este caso la bipedestación es estática, ya que el operario realiza sus tareas en un espacio inferior a 1 m<sup>2</sup> y con portación de cargas, debido a que realiza levantamientos y descensos de forma rutinaria. Se procede entonces a la detección y cuantificación del agente de riesgo 80010 según metodología desarrollada por el Lic. HyST Gustavo Eduardo D'Auria (ver ANEXO- Sector producción – Puesto Envasado).

Los resultados indican que las trabajadoras del puesto no están expuestas cuantitativamente al agente de riesgo 80010.

### 3.3.4.4 Acciones correctivas y propuestas de mejora

Ante estos resultados, la alternativa más adecuada tendiente a prevenir el desarrollo de TME consiste en disminuir la cantidad de envases por hora que realizan las operarias. Para esto es necesario cambiar la modalidad de trabajo, que implica dejar de trabajar a destajo y establecer una cantidad de producción por persona en un tiempo determinado. La cantidad que según los cálculos<sup>7</sup> no generaría riesgos es de 30 envases/h por persona. Esto implica que, para cubrir la producción diaria se necesitaría contar con 22 envasadoras en total. Además, es necesario capacitar a las operarias en cuanto a los movimientos correctos de la espalda y piernas ante el levantamiento de cargas, evitando los giros de la cintura.

También es necesario hacer una adaptación a la mesa, colocando una protección a la cinta transportadora que permita que la cunita se deslice sin chocar con el borde de la banda una vez que la envasadora la empuja hacia el centro. Así, al disminuir el rozamiento se ejercería una menor fuerza de empuje y también se protegería a la cinta de daños.

### 3.3.5 Indicación general

Dado que todos los puestos del sector requieren de un gran esfuerzo físico y mental, se cree conveniente la implementación de pausas activas y ejercicios de recuperación.

“Los ejercicios realizados durante las horas de trabajo tienen el fin de frenar, en el momento que se producen, los efectos no deseados del intenso ritmo laboral.”

Dedicar de 3 a 5 min durante la jornada a ejercicios de respiración, estiramiento y movimientos corporales distintos a los que se realizan rutinariamente provoca que la sangre

---

<sup>7</sup> Teniendo en cuenta las tablas de evaluación utilizadas.

circule por todo el cuerpo, oxigenando y reparando los músculos. Se deben diseñar las pausas para cada puesto, dependiendo de las condiciones ergonómicas estudiadas anteriormente.



Figura 14: Ejercicios para realizar en las pausas activas  
Fuente: Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Servicio de prevención de riesgos laborales.

### 3.4 Evaluación de Ruido en el ambiente laboral

Dado que ya existen determinaciones de ruido, realizadas por el Especialista en HyST a cargo del establecimiento, y, de acuerdo al Art. 2º de la Res. 85/12, *los valores de la medición del nivel de ruido en el ambiente laboral tendrán una validez de 12 meses*, se procederá a analizar si la aplicación del protocolo de medición cumple con la normativa y pasos a seguir indicados y si fue adecuada a las circunstancias y características habituales del trabajo en la planta procesadora.

El documento se obtuvo de la carpeta de HyST que archiva la gerencia en su oficina para presentar ante las autoridades inspectoras.

A continuación se detalla la información que figura en el documento (ver ANEXO - Protocolo medición de ruido en el ambiente laboral) y las observaciones al respecto:

Hoja N°1

- *Datos del establecimiento a auditar.*

Comentarios: correcto.

- *Instrumento para la medición: marca YU-FONG, modelo YF doble escala SL-814 (40-130 dB). Fecha de calibración: 20/11/2020*

Comentarios: el equipo utilizado es un sonómetro integrador, que mide el nivel sonoro continuo equivalente. La fecha de calibración no puede verificarse.



- *La medición de ruido fue realizada el día 2 de febrero del año en curso, en el horario de las 10:30 a 11 am.*

Comentarios: ese día no hubo elaboración de producto ni expedición de congelados, por lo que no había trabajadores ni tareas habituales en las zonas de producción y sectores de uso común.

- *Horarios/turnos habituales de trabajo: no especificado.*

Comentarios: los horarios de trabajo habituales son para la planta de producción de 4 am a 16 pm y para el área administrativa de 9 a 16 pm.

- *Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo: se desarrollan tareas de vigilancia en el sector alcanzado por este informe.*

Comentarios: las condiciones normales de trabajo en los sectores en donde se realizó la medición son las siguientes; descarga de pescado fresco (con motor del camión apagado), volcado y lavado en máquina, calibrado en cinta transportadora, pesado en balanza y transportado por arrastre, envasado en cunitas plásticas, ingreso a túnel de congelación con carros hidráulicos, enmastado con máquina flejadora, almacenado en cámara con auto-elevador, expedición con cinta transportadora y carros hidráulicos (camión con motor apagado). En sala de máquinas: en marcha el compresor a tornillo y un compresor a pistón, tareas de control de válvulas y torres de enfriamiento (sobre el techo del establecimiento). En oficinas: trabajos sobre una computadora. Sectores de uso común: cambio de ropa en vestuarios, uso de los servicios sanitarios, bebida de infusiones en el comedor, está permitido fumar si se utiliza el extractor de humos.

- *Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición: ver anexos.*

Comentarios: no se encuentran archivos anexos con la documentación. Al momento de la medición se encuentra el personal administrativo trabajando en las oficinas y un maquinista de guardia en sala de máquinas.

- *Documentación que se adjuntará a la medición: no requiere.*

Comentarios: falta certificado de calibración del instrumento de medición y plano del establecimiento con la identificación de los sectores donde se realiza la medición.

- *Firma, aclaración y registro del profesional interviniente*

Comentarios: sólo firma.

## Hoja N°2

- *Datos del establecimiento a auditar.*

Comentarios: correcto.

- *Datos de la medición - Sectores*

Comentarios: no se indican los sectores.

- *Datos de la medición - Puestos de trabajo*

Comentarios: se indican los puestos y sectores en los que rota la mayor parte del personal a lo largo del día, desde los más ruidosos hasta los de uso común. Faltaría evaluar el taller de mantenimiento.

- *Tiempo de exposición del trabajador: 8 hs*

Comentarios: si bien son 8 hs las que la mayor parte del personal realiza tareas específicas, algunos están expuestos por un tiempo mayor, por lo que debería contemplarse este caso particular de forma independiente. Además, otros trabajadores realizan rotación de tareas, por lo que debería expresarse el tiempo de exposición a cada una.

- *Tiempo de integración/medición: 2 hs.*

Comentarios: el ruido en los distintos sectores puede considerarse estable durante toda la jornada laboral ya que las tareas son repetitivas, por lo que la medición de un ciclo de trabajo de 2 hs resulta representativa.

- *Características del ruido a medir: continuo.*

Comentarios: es correcto, la intensidad se mantiene con pequeñas fluctuaciones durante la jornada laboral, la maquinaria opera del mismo modo sin interrupciones.

- *Ruido de impulso o impacto: ---*

Comentarios: es correcto, no se detectan ruidos de impulso durante la jornada laboral.

- *Sonido continuo o intermitente - Nivel de presión acústica integrado dBA.*

Comentarios: ninguna medición arrojó valores de exposición al ruido mayores a 80 dBA.

- *Sonido continuo o intermitente - Resultado de la suma de fracciones: ---*

Comentarios: aquí debería calcularse la exposición diaria al ruido de la jornada laboral completa para cada puesto de trabajo en particular, obteniendo la dosis de ruido. Como las mediciones arrojaron valores menores a 80 dBA, entonces este cálculo no se realiza.

- *Sonido continuo o intermitente - Dosis %: 100%*

Comentarios: esta sección está destinada a la medición con dosímetro, además, de acuerdo a los valores medidos ninguna dosis llegaría al 100%.

- *Cumple con los valores permitidos: SI*

Comentarios: adecuado a los valores obtenidos.

- *Firma, aclaración y registro del profesional interviniente.*

Comentarios: sólo firma.

### Hoja N°3

- *Datos del establecimiento a auditar.*

Comentarios: correcto.

- *Análisis de los datos y mejoras a realizar - Conclusiones: los valores obtenidos cumplen con la legislación vigente.*

Comentarios: adecuado a los resultados obtenidos.

- *Análisis de los datos y mejoras a realizar - Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente: ---*

Comentarios: adecuado a los resultados obtenidos.

- *Firma, aclaración y registro del profesional interviniente*

Comentarios: sólo firma.

### Recomendaciones:

- Realizar las mediciones en distintos días y horarios para lograr la representatividad de todas las tareas de cada puesto de trabajo.
- Realizar medición con dosímetro en trabajador tipo del sector sala de máquinas debido a que es el más expuesto al ruido de los compresores. Además sus tareas varían en nivel de ruido al trabajar sobre las torres de enfriamiento en el techo del

establecimiento, por lo que una determinación con sonómetro integrador de 2 hs no sería representativa en este caso. Además, debería considerarse la situación en que esté en funcionamiento sólo un compresor o más; combinación de posibles situaciones de trabajo.

### 3.5 Evaluación de Iluminación en el ambiente laboral

Dado que ya existen determinaciones de iluminación, realizadas por el Especialista en HyS a cargo del establecimiento, y, de acuerdo al Art. 2º de la Res. 84/12, *los valores de la medición de iluminación en el ambiente laboral, cuyos datos se plasmarán en el protocolo aprobado en el artículo anterior, tendrán una validez de DOCE (12) meses*, se procederá a analizar si la aplicación del protocolo de medición cumple con la normativa vigente siguiendo los pasos indicados y si fue adecuada a las circunstancias y características del trabajo en la planta procesadora.

El documento se obtuvo de la carpeta de Higiene y Seguridad en el Trabajo que archiva la gerencia en su oficina para presentar ante las autoridades inspectoras.

A continuación se detalla la información que figura en el documento (ver ANEXO- *Protocolo medición de iluminación en el ambiente laboral*) y las observaciones al respecto:

Hoja Nº1

- *Datos del establecimiento a auditar.*

Comentarios: correcto.

- *Instrumento de medición: Luxómetro, marca TES, modelo TES-130 A. Fecha de calibración: 11/20/2020*

Comentarios: este equipo permite medir la iluminancia (cantidad de luz sobre una tarea específica). La fecha de calibración no puede verificarse.

- *Fecha de medición 02/02/2021, hora inicio 8 am, hora finalización 13 pm.*

Comentarios: dado que algunos sectores del establecimiento se iluminan a base de luz artificial y natural a la vez, también debería medirse en horarios/situaciones con ausencia de luz natural.

- *Horarios habituales de trabajo: normalmente es de 6 a 16 hs.*

Comentarios: el horario habitual de trabajo para el sector producción es de 4 a 16 hs y en oficinas de 9 a 16 hs.

- *Condiciones atmosféricas: Parcialmente nublado.*

Comentarios: adecuado a la época aunque no puede verificarse.

- *Metodología utilizada en la medición: Se realizó la medición en los sectores detallados a nivel de trabajo.*

Comentarios: aquí no se nombra ni describe la metodología utilizada. La más frecuente es la técnica de la cuadrícula, que consiste en dividir el interior de cada sector de estudio en varias áreas iguales donde se realizará una medición.

- *Observaciones: ---*

Comentarios: aquí deberían indicarse los detalles de las condiciones normales/habituales de los puestos de trabajo a evaluar, como ser; el trabajo en la planta procesadora comienza de madrugada, en las oficinas la iluminación es prácticamente natural a través de ventanales, la sala de máquinas opera las 24 hs (distribuidas en tres turnos de trabajo).

- *Documentación que se adjuntará a la medición: Plano o croquis del establecimiento.*

Comentarios: no se encuentra en archivo el plano mencionado con la identificación de los sectores y tampoco el certificado de calibración del instrumento de medición.

- *Firma, aclaración y registro del profesional interviniente.*

Comentarios: sólo firma.

## Hoja N°2

- *Datos del establecimiento a auditar.*

Comentarios: correcto.

- *Datos de la medición - Punto de medición: enumeración del 1 al 14.*

Comentarios: no pueden verificarse sin la referencia del plano.

- *Datos de la medición - Hora: ---*

Comentarios: no está indicada la hora en que se realizó la medición en cada sector.

Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

- *Datos de la medición - Sector.*

Comentarios: dentro de los sectores indicados para la medición falta mencionar el playón de maniobras (importante para el estacionamiento de los camiones de carga y descarga cuando se realiza en horas nocturnas), el taller (porque se trabaja con herramientas de corte y soldadura que conllevan una mayor concentración visual) y el laboratorio (donde se requiere precisión en las tareas).

- *Datos de la medición - Puesto de trabajo.*

Comentarios: en la planilla se indica el lugar físico (mesa, escritorio, etc) donde se realizó la medición y no el puesto dentro del sector. No requiere la misma precisión visual la tarea de calibración que la de lavado y pesado, por ejemplo.

- *Datos de la medición - Tipo de iluminación.*

Comentarios: se observan discrepancias con respecto a la indicación del tipo de iluminación en cada sector mencionado.

- *Datos de la medición - Tipo de fuente lumínica: descarga.*

Comentarios: es correcto para todos los sectores.

- *Datos de la medición - Iluminación general, localizada o mixta: mixta.*

Comentarios: se observan discrepancias con respecto a la indicación de la clase de iluminación en cada sector mencionado.

Tabla 31: Discrepancias en planilla de protocolo  
Fuente: Elaboración propia

Sector	Puesto de trabajo	Tipo de iluminación			Tipo de fuente lumínica			Iluminación general, localizada o mixta
		mixta	artificial	mixta	incandescente	descarga	mixta	
DESCARGA	mesa		✓	✗		✓		MIXTA
CÁMARA DE FRECCO	1,2 m de altura		✗			✓		MIXTA
FILTROS-UVAGE	mesa de trabajo		✗	✓		✓		MIXTA
CONGELADO	plata		✓			✓		MIXTA
EMPAQUE	mesa de trabajo		✓			✓		MIXTA
CÁMARA 1	1,2 m de altura		✓			✓		MIXTA
CARGA CONGELADO	zona control		✓	✗		✓		MIXTA
SALA DE MÁQUINAS	mesa de trabajo		✗			✓		MIXTA
VESTIARIO-SANAS	1,2 m de altura		✗	✓		✓		MIXTA
RESTAURIO-HOMBRES	1,2 m de altura		✗	✓		✓		MIXTA
CANTINES	1,2 m de altura		✓			✓		MIXTA
COMEDOR	MESA		✓			✓		MIXTA
OFICINA	ESCRITORIO		✓			✓		MIXTA

- *Datos de la medición - Valor de la uniformidad de Iluminancia  $E_{mínima} \geq (E_{media})/2$ .*

Comentarios: aquí se indica un valor y no la relación que se pide, entonces no puede verificarse si hay uniformidad en la iluminancia o no. Este valor, por lo que puede observarse, es la  $(E \text{ establecida en el D.351/79})/2$  y se indica como "E mínima". Esto no es correcto, la iluminancia mínima es el menor valor detectado en la medición de un determinado sector, y no puede ser comparada por no contar con los planos, mediciones y cálculos realizados.

- *Datos de la medición - Valor medido*

Comentarios: ---.

- *Datos de la medición - Valor requerido legalmente según Anexo IV D. 351/79.*

Comentarios: no se indica dicho valor para los sectores de congelado en placas (puede tomarse de Tabla 1 del Anexo IV para la clase de tarea visual "tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes" el rango de valores de 100-300 lux) y depósito de cartón (de Tabla 2 el valor mínimo para los depósitos es de 100 lux).

- *Observaciones: se verificó el funcionamiento del sistema de luces de emergencia.*

Comentarios: no puede verificarse en plano la localización de las luces de emergencia.

- *Firma, aclaración y registro del profesional interviniente.*

Comentarios: sólo firma.

### Hoja N°3

- *Datos del establecimiento a auditar.*

Comentarios: correcto.

- *Análisis de los datos y mejoras a realizar - Conclusiones*

Comentarios: adecuado a los valores medidos e indicados. Faltan observaciones del estado de las luminarias y del sistema autónomo de emergencia.

- *Análisis de los datos y mejoras a realizar - Recomendaciones para el sistema de iluminación*

Comentarios: adecuado a lo observado actualmente en el establecimiento.

- *Firma, aclaración y registro del profesional interviniente.*

Comentarios: sólo firma.

**Recomendaciones:**

- Realizar mediciones durante la noche, cubriendo el turno del tercer maquinista y las primeras horas de la jornada de producción.
- Realizar mediciones de los sectores: playón de maniobras, taller y laboratorio.
- Realizar una evaluación de luminancias en las oficinas. Disposición de los escritorios y pantallas de PC con respecto a los ventanales y luminarias para evitar deslumbramiento reflejado y directo.
  - Verificar que los colores que se emplean para la identificación de objetos (como cañerías) y cartelería de advertencia, prohibición, obligación, etc., sean los correctos respecto a lo que indica la legislación.

**3.6 Sector Taller de Mantenimiento**

A partir de las condiciones del puesto de trabajo descritas con anterioridad en el Capítulo 1, se analizan los riesgos que determinan el nivel de protección requerido para los trabajadores.

**3.6.1 Riesgo mecánico y eléctrico**

En base al relevamiento realizado en el sitio, se detallan algunas de las herramientas que se utilizan en el taller. Se indican las protecciones eléctricas necesarias y, siguiendo el esquema presentado en la *Figura 10 - Diagrama de decisión para la elección de resguardos mecánicos*, se determinan las protecciones mecánicas más adecuadas para la utilización segura de los equipos.

La instalación eléctrica del sector (y del resto del edificio) cuenta con protección por corriente de falla (relé diferencial) y llave térmica.

Amoladora de banco

- Protección mecánica: Esquematizando el diagrama; A (Sí) → E (No) = Resguardo fijo, y para E (Sí) → F (Sí) = Resguardo de regulación manual o automática.

El EMT se encuentra dentro de la carcasa del equipo, y los EMWs son los discos que se colocan a ambos lados de la misma, a parte de los cuales no es necesario acceder durante el normal funcionamiento de la máquina, por lo tanto, dicha parte puede protegerse con un resguardo fijo. A la sección de los discos a la que sí es necesario acceder continuamente para ingresar el material a trabajar, valdría colocar un resguardo de regulación manual (que permita



descubrir el área de disco útil según el tamaño del material de trabajo) y que funcione a la vez como protección visual ante las proyecciones de partículas.

Además, es conveniente agregarle un soporte de piezas ajustable que permita operar con mayor seguridad, como se muestra en la *Figura 16*.



Figura 15: Amoladora de banco  
Fuente: Elaboración propia



Figura 16: Amoladora de banco con protecciones  
Fuente: Mercado Libre

- Protección eléctrica: El equipo no cuenta con puesta a tierra propia. Comprobar que haya puesta a tierra en las tomas utilizadas (conductor de protección y tierra lejana).
- Señalización: Falta señalar y delimitar la zona de trabajo. Incluir cartelería de obligación de utilizar gafas protectoras, máscara, guantes y protectores auditivos.

#### Amoladora angular

- Protección mecánica: La necesidad de resguardo según el diagrama de decisión es la misma que para el caso anterior.

Falta resguardo fijo (protector de acrílico) para la parte del disco que no alcanza al material de trabajo, como se muestra en la *Figura 18*, y un resguardo móvil para la sección a la que es preciso acceder de manera continua. Dado que el uso consignado a esta herramienta manual no permite el diseño de una protección móvil que resulte ventajosa, se sugiere la implementación de un resguardo asociado al mando, que en caso de caída accidental del equipo detenga su funcionamiento.



Figura 17: Amoladora angular  
Fuente: Elaboración propia



Figura 18: Amoladora angular con protecciones  
Fuente: Mercado Libre

- Protección eléctrica: Falta de aislación en cable de alimentación, se encuentra reparado con cinta aisladora. La protección que ofrece el equipo es de doble aislación (identificado con el símbolo doble cuadrado, uno dentro de otro)

### Taladro manual

- Protección mecánica: El EMT se encuentra dentro de la carcasa del equipo y el EMW es la broca, que según el diagrama de decisión requiere; A (Sí) → E (Sí) → F (Sí) = Resguardo autorregulable. Del mismo modo que para la herramienta anterior, no resultaría útil una protección de este tipo, por lo que se sugiere la implementación de un resguardo asociado al mando.
- Protección eléctrica: Falta de aislación en cable de alimentación, se encuentra reparado con cinta aisladora. La protección que ofrece el equipo es de doble aislación (identificado con el símbolo doble cuadrado, uno dentro de otro)



Figura 19: Taladro manual  
Fuente: Elaboración propia

### Sierra circular de banco N°1

- Protección mecánica: Esquematizando el diagrama; A (Sí) → E (Sí) → F (Sí) = Resguardo autorregulable.



Figura 20: Sierra circular de banco N°1  
Fuente: Elaboración propia



Figura 21: Sierra circular de banco con protecciones  
Fuente: Mercado Libre

La sierra requiere un capuchón de acrílico que impida el contacto involuntario de alguna parte del cuerpo del operario con la sierra, como se observa en la Figura 21. La parte inferior del disco y el EMT son inaccesibles debido a la base de la mesa. Además, sería conveniente la instalación de un botón que accione una parada de emergencia del equipo.

- Se observan residuos de materiales cortados (virutas de madera) en la zona de trabajo que pueden significar riesgo de incendio (ver *Evaluación Riesgo de Incendio*).
- Protección eléctrica: El equipo no cuenta con puesta a tierra propia. Comprobar que haya puesta a tierra en las tomas utilizadas (conductor de protección y tierra lejana).

- Señalización: Falta señalizar y delimitar la zona de trabajo, como la mesa es móvil, el equipo no tiene un lugar de uso asignado. Incluir cartelería de obligación de utilizar gafas protectoras, máscara, guantes y protectores auditivos.

#### Sierra circular de banco N°2

- Protección mecánica: Esquemmatizando el diagrama; A (Sí) → E (No) = Resguardo fijo, y para E (Sí) → F (Sí) = Resguardo de regulación manual o automática.

El EMT se encuentra dentro de la carcasa del equipo, y el EMW es el disco, a parte del cual no es necesario acceder durante el normal funcionamiento de la máquina, por lo tanto, dicha parte está protegida con un resguardo fijo. A la sección del disco a la que sí es necesario acceder continuamente para ingresar el material a trabajar, valdría colocar un resguardo móvil, como en la Figura 23, que sea regulable manualmente (capota) y vaya descubriendo la parte activa del disco a medida que ésta sea requerida en la ejecución de la tarea. Este resguardo serviría también para impedir la proyección de partículas hacia el rostro del operario.



Figura 22: Sierra circular de banco N°2  
Fuente: Elaboración propia



Figura 23: Sierra circular con protecciones  
Fuente: Mercado Libre

- Protección eléctrica: El equipo no cuenta con puesta a tierra propia. Comprobar que haya puesta a tierra en las tomas utilizadas (conductor de protección y tierra lejana).
- Señalización: Falta señalizar y delimitar la zona de trabajo. Incluir cartelería de obligación de utilizar gafas protectoras, máscara, guantes y protectores auditivos.

#### Soldadora eléctrica

- Falta mantenimiento de carcasa, cables y pinzas.

- Protección eléctrica: El equipo no cuenta con puesta a tierra propia. Comprobar que haya puesta a tierra en las tomas utilizadas (conductor de protección y tierra lejana). Falta aislación en los bornes para impedir un contacto accidental o involuntario.
- Señalización: Incluir cartelería de obligación de utilizar máscara protectora y guantes.



Figura 24: Soldadora eléctrica  
Fuente: Elaboración propia

### Taladro de mesa

- Falta mantenimiento general.
- Protección mecánica: El taladro está provisto de un EMT (correas) y un EMW (mandril). Siguiendo el diagrama de decisión se determina lo siguiente;

A (Sí) → B (Sí) → C (Sí) → D (No) = Resguardo móvil (tapa superior) con dispositivo de enclavamiento y bloqueo.

A (Sí) → E (Sí) → F (Sí) = Resguardo de regulación manual o automática.



Figura 25: Taladro de mesa  
Fuente: Elaboración propia

Podría colocarse un capuchón de acrílico transparente que se regule manualmente y permita cubrir el mandril mientras el equipo esté en operación. Debido al funcionamiento, no es posible cubrir la mecha, por lo que se sugiere la instalación de un botón que accione la parada de emergencia del equipo.

- Protección eléctrica: El equipo no cuenta con puesta a tierra propia. Comprobar que haya puesta a tierra en las tomas utilizadas (conductor de protección y tierra lejana).
- Señalización: Falta señalar y delimitar la zona de trabajo. Incluir cartelería de obligación de utilizar gafas protectoras, máscara, guantes y protectores auditivos.

### Panel eléctrico

- Protección eléctrica: El panel debe estar señalizado y aislado de posibles contactos involuntarios (tapa cobertora).

- Se observa falta de mantenimiento general, falta de orden e identificación de enchufes, relés diferenciales y llaves térmicas. El tablero debe quedar protegido de la humedad y posibles filtraciones de agua.



Figura 26: Panel eléctrico  
Fuente: Elaboración propia

### 3.6.2 Elementos de protección personal

Para el correcto desempeño de sus tareas y el cuidado de su salud y seguridad, los empleados necesitan determinados EPP, algunos son provistos por la empresa y otros no, como se observa en la tabla a continuación.

Tabla 32: EPP necesario y utilizado  
Fuente: Elaboración propia

EPP necesario	Lo tienen	Lo usan
Gafas	SI	SI
Máscara para proyecciones de partículas	NO	---
Máscara para soldar	SI	SI
Guantes	NO	---
Protectores auditivos	NO	---
Calzado de seguridad	SI	NO
Ropa de grafa que cubra todo el cuerpo	SI	NO
Arnés de seguridad (para los trabajos en altura)	NO	---
Mascarilla para pinturas y polvos	NO	---

Cuando se indaga al operario sobre el motivo por el cual no utiliza el calzado de seguridad ni la vestimenta entregados, aluden a la falta de comodidad que estos les generan.

### 3.6.3 Medidas preventivas

- Establecer procedimientos de trabajo seguros, que permitan identificar y minimizar los riesgos.

- Capacitar a los operarios sobre el funcionamiento de las herramientas, máquinas y equipos con los cuales y sobre los que trabajan.
- Facilitar los insumos y repuestos necesarios y correctos para cada tarea que se realiza.
- Realizar inventario de herramientas; revisar integridad, operatividad y medidas de protección.
- Señalizar las zonas de trabajo y partes peligrosas de las máquinas.
- Poner a disposición de los trabajadores los EPP necesarios para cada tarea que realizan y que se adapten a sus características.
- Establecer un plan de orden y limpieza del sector de trabajo.
- Evitar la acumulación de materiales en desuso que entorpezcan el paso.

### 3.7 Sector Sala de Máquinas

A partir de las condiciones del puesto de trabajo descritas con anterioridad en el Capítulo 1, se analizan los riesgos que determinan el nivel de protección requerido para los trabajadores.

El sistema de refrigeración de la planta utiliza amoníaco anhidro como fluido refrigerante, que se almacena en los tanques bajo presión como un líquido.

El amoníaco es una sustancia ligeramente inflamable (nivel 1 según rombo de seguridad) pero muy tóxica. Es irritante para los ojos y sistema respiratorio y es corrosiva en contacto con la piel.



Figura 27: Rombo de seguridad Amoníaco  
Fuente: Carfi S.A.

Aunque la nube de amoníaco no sea visible, la detección es sencilla y rápida debido al bajo umbral de olor que presenta.

#### 3.7.1 Riesgos para la salud

Las vías potenciales de exposición son por inhalación, contacto con la piel y con los ojos. No se ha determinado su poder carcinogénico, pero exposiciones prolongadas y repetidas en el tiempo pueden causar daño crónico. A continuación se muestran los efectos:

Tabla 33: Vías de exposición al contaminante

Fuente: Elaboración propia a partir de Carfi S.A. [http://www.carfiamoniaco.com.ar/anhidro\\_seguridad.pdf](http://www.carfiamoniaco.com.ar/anhidro_seguridad.pdf)

Vía de exposición	Riesgo
Inhalación	Irrita y quema el tracto respiratorio, produciendo laringitis, dificultad para respirar, tos y dolor de pecho. En casos graves y severos produce edema pulmonar, daños severos a los pulmones e inclusive puede ser fatal.
Contacto con la piel	Causa quemaduras y dolor. El contacto con el gas licuado causa congelación de la parte afectada.
Contacto con los ojos	Los irrita, provocando dolor, conjuntivitis, lagrimeo e incluso erosión de la córnea, lo que genera pérdida de la vista, pues penetra rápidamente en el ojo.

Tabla 34: Efectos en la salud en función de la concentración y toxicidad  
Fuente: Elaboración propia a partir de Hoja de seguridad para Amoníaco

Concentración en el aire (ppm)	Efecto en la salud	Toxicidad	
5	Umbral odorífero (detección)	LC <sub>50</sub> (inhalación en ratas y ratones)	3380 - 18700 mg/m <sup>3</sup>
50	Umbral odorífero (reconocimiento)	LCL <sub>0</sub> (inhalación en humanos)	5000 ppm / 5 min
400	Irritación de la garganta	LD <sub>50</sub> (oral en ratas)	350 mg/kg
700	Irritación de los ojos	Referencias: LC <sub>50</sub> : Concentración de una sustancia que resulta mortal para el 50 % de un conjunto de animales de prueba. LCL <sub>0</sub> : Concentración letal mínima publicada. LD <sub>50</sub> : Dosis de una sustancia que resulta mortal para el 50% de un conjunto de animales de prueba.	
1700	Tos		
2400	Amenaza para la vida		
>5000	Mortalidad alta		

De aquí se determina que lo primero en ser afectado por el contaminante son las vías respiratorias, por ende es lo primero que hay que proteger, de forma que se permita mantener la integridad física para lograr contener la fuga o en su defecto escapar del sitio afectado.

#### Contaminación del ambiente de trabajo - Ventilación

Debido a que en las operaciones y maniobras que realizan los maquinistas pueden producirse pequeñas fugas de refrigerante, que una gran cantidad de fluido circula por el

sistema y los equipos funcionan bajo presión, la sala debe contar con ventilación. Cuando no sea posible la ventilación natural se debe hacer funcionar un sistema de ventilación forzada siempre que haya personal presente que controle su funcionamiento, y en caso de incendio, lo detenga para no propagar las llamas. La sala se ventila a través de una ventana en el portón que abre hacia la vía pública y cuando no es posible tenerla abierta, se enciende un extractor de aire ubicado en la pared por encima del tanque receptor de amoníaco.

Este equipo está formado por 6 palas de 52 cm de diámetro, un motor de 0,5 HP de potencia, 1500 rpm y caudal de extracción de diseño de 6600 m<sup>3</sup>/h. El volumen de la sala es de 398 m<sup>3</sup> y el requerimiento de renovaciones de aire por hora es de 10 a 40, por lo que el caudal de aire mínimo a extraer es de 3980 m<sup>3</sup>/h y el caudal medio es de 9950 m<sup>3</sup>/h. El equipo cumple con los requerimientos mínimos de ventilación pero no con la media.

Siendo que el umbral olfativo es bajo (5 ppm) es necesario contar con un equipo detector de concentración de amoníaco en el aire que indique el momento en que la concentración alcance el límite máximo permitido para una exposición laboral diaria (CMP= 25 ppm).

Se dispone de un detector marca ROMIN, conectado a sensores que se ubican en los puntos de mayor riesgo de fuga: la propia sala de máquinas, los túneles y las placas de congelamiento. Cuando la concentración medida alcanza la CMP en alguno de los puntos de control, suena la alarma y se indica en el display cuál es la zona en riesgo. El dispositivo cuenta con alimentación eléctrica independiente por sí, en caso de incendio, deba cortarse el suministro de energía en el sector. Así, ante una emergencia de este tipo se puede confiar en que el dispositivo cumpla aún con su función de alarma. Sin embargo esto también permite que el detector se desconecte manualmente con mayor facilidad, hecho que pudo observarse en varias de las visitas al sector; el personal apaga el equipo porque “suena constantemente”. Si bien no se dispone de ningún documento que certifique que dicho equipo se encuentra funcionando correctamente, es necesario pensar que en varias oportunidades a lo largo de la jornada laboral se supera la CMP y deben tomarse medidas correctivas al respecto.



Figura 28: Detector de amoníaco  
Fuente: Elaboración propia



## Ruidos

Las fuentes generadoras de ruido en el sector son los tres compresores a pistón de amoníaco y el compresor a tornillo, que dependiendo de los servicios que deban estar operando es la cantidad de compresores que funcionan en simultáneo. El nivel de ruido en el sector es analizado anualmente por el Especialista en HyST según protocolo establecido por la Res. 85/12, y de acuerdo a lo aprendido en la carrera, deberían hacerse algunas modificaciones a estas mediciones para que se adapten a la situación de trabajo (ver *Protocolo para la medición de ruido en el ambiente laboral*).

### Procedimiento para evitar o reducir el riesgo

Según Art. 87 del D. 351/79, deben adoptarse correcciones para reducir el nivel sonoro continuo equivalente si este supera la dosis establecida en el Anexo V. El orden de acción es el siguiente:

#### 1ero- Procedimientos de ingeniería

**En la fuente:** se trata de accionar directamente sobre el equipo o la parte de él que produce el ruido. Se pueden reemplazar piezas, disminuir el choque entre ellas, aislarlas, adoptar métodos de trabajo o tecnologías menos ruidosas y aislar el equipo. Para este caso en particular, las piezas de los compresores a pistón son de fabricación japonesa y cuando se requiere algún recambio se solicita al fabricante el envío de las mismas. En cuanto a la posibilidad de aislar los equipos, esto resultaría improbable, ya que los mismos requieren la operación manual y continuo control sobre los instrumentos tales como válvulas, presostatos y termómetros. Se sugiere actuar en el corto plazo sobre la limpieza y lubricación de las piezas de los compresores, lo que reduciría el roce entre ellas y podría disminuir el nivel de ruido. En un futuro, debe pensarse en el recambio de las unidades a pistón por una de accionamiento automático (como lo es el compresor a tornillo). De esta forma, los dispositivos podrían ubicarse en la sala de forma de aislarlos y operarlos a distancia, accediendo a ellos sólo en caso de mantenimiento cuando se encuentren fuera de operación.

**En las vías de transmisión:** consiste en colocar barreras que impidan o disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador. Para esta situación, se sugiere la construcción a largo plazo de una pared y colocación de puerta que separe el recinto en donde se encuentran situados los equipos de compresión a pistón de aquel utilizado para el mantenimiento de la sala de máquinas (actualmente estos sectores no tienen división física). Podría estudiarse además, la colocación de pantallas con revestimiento absorbente sobre las paredes y techos, de forma de atenuar los ruidos que recibe el trabajador.

**En el recinto receptor:** se trata de aislar al trabajador de la fuente. A corto plazo, se sugiere el traslado del sector de descanso (actualmente situado junto al tablero eléctrico de la sala de máquinas) al piso superior del edificio, en donde se encuentran oficinas en desuso.

#### 2do- Protección auditiva al trabajador

Los operarios cuentan en este momento con un protector auditivo de copa. Es necesario evaluarlo respecto a si el nivel de reducción de ruido que posee el elemento es el requerido respecto a la situación de trabajo.

#### 3ero- Reducción de los tiempos de exposición

Se debe evaluar con una medición de ruido correcta si, habiendo implementado las anteriores sugerencias, sigue siendo inadecuado el nivel de exposición de los trabajadores y limitar el tiempo de trabajo que dediquen a la tarea ruidosa.

#### Elementos de Protección Personal encontrados en el sector

##### Protectores auditivos de copa

Marca: Howard Leight –Bilsom- Lightning L3 Hi-Visibility.

Nivel de reducción de ruido indicado: 30 dB.

A partir de los valores medidos y tabulados del protector (media y desvío) y los valores de nivel sonoro registrados en el sector en función de la banda de frecuencias, se puede calcular el nivel sonoro en dBA en el oído del operario con el protector. A su vez, si se compara este último con el nivel sonoro continuo equivalente para la jornada laboral, según IRAM 4125, se puede estimar si la protección es satisfactoria, aceptable, insuficiente o excesiva.



Figura 29: Protector auditivo  
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, es necesario que cada operario tenga su propio protector, por lo que deberían adquirirse tres equipos más.

##### Máscara con filtros

Como el contaminante a filtrar presenta un umbral olfativo menor a la CMP, es adecuado su control mediante este equipo de protección respiratoria dependiente del ambiente. Se utiliza sólo



Figura 30: Máscara con filtros  
para Amoníaco  
Fuente: Elaboración propia

para tareas de operación y mantenimiento de válvulas y recarga de refrigerante.

- Marca: FRAVIDA
- Filtro químico para: Amoníaco y metilamina.
- Aprobado para usar hasta 10 veces el valor de concentración máxima permitida.
- Fabricado bajo normas IRAM 3648 y 3649-I.
- Utilizar preferentemente entre Nov 2015/Nov 2020: VENCIDO

#### Equipo de respiración autónomo

- Equipo N°395985.
- Capacidad: 900 a 1200 lts de aire comprimido.
- Presión de trabajo: 150/200 kg/cm<sup>2</sup>.
- Fecha de carga: febrero 2021.
- Fecha de vencimiento de carga: febrero 2022.
- Fecha de vencimiento de prueba hidráulica: febrero 2023.



Figura 31: Certificado de carga  
Equipo autónomo  
Fuente: Documentación HyST  
M.I.A. S.A.

El tubo de aire presenta certificado de carga y buen funcionamiento emitido por autoridad registrada.

En las imágenes a continuación, puede observarse el mal estado de conservación (suciedad y óxido) de la máscara y los elementos (manómetro, conexiones, hebillas y manguera).



Figura 32: Elementos del equipo autónomo de respiración  
Fuente: Elaboración propia

#### Uniforme y zapatos de seguridad

Al tratarse de un producto irritante para la piel en su estado gaseoso, y capaz de producir quemaduras en estado líquido (por su baja temperatura), se recomienda el uso de vestimenta que cubra la totalidad del cuerpo. Autoridades del establecimiento hacen entrega al personal de sala de máquinas un uniforme color marrón que los identifica del resto de los

trabajadores y que consiste en una camisa de manga larga con posibilidad de cierre hasta el cuello, pantalones largos y borceguís de seguridad. Sin embargo, los trabajadores no utilizan dicha vestimenta, aludiendo a razones de comodidad, temperatura corporal, etc., y se equipan con ropa propia, que en todos los casos no cumple con las características requeridas para una protección efectiva.

#### Fuente para el lavado de ojos y ducha de seguridad

Estos sistemas se encuentran en el exterior de la sala de máquinas, en el pasillo que conforma el medio de escape del sector de congelado, enmastado y cámaras hacia el patio exterior. Son de fácil acceso y se encuentran debidamente señalizados.

### **3.7.2 Aparatos sometidos a presión**

La evaluación de los aparatos sometidos a presión (ensayos no destructivos y controles de los elementos de seguridad que conforman parte de su instalación) la realiza anualmente el Ing. mecánico Juan Alberto Sedrani, matriculado en el Colegio de Ingenieros de la provincia de Buenos Aires y en el O.P.D.S. El último informe con que se cuenta es del mes de mayo del año 2020. Habiendo transcurrido más de un año de la última certificación, las autoridades del establecimiento indican que no fue posible realizar el nuevo estudio ya que el O.P.D.S. se encuentra saturado de tareas, debido a retrasos de certificaciones anteriores por motivos de Covid.



Figura 33: Sala de máquinas - Tanques recipientes y compresor a tornillo  
Fuente: Elaboración propia

### **3.8 Sector Laboratorio**

A partir de las condiciones del puesto de trabajo descritas con anterioridad en el Capítulo 1, se analizan los riesgos que determinan el nivel de protección requerido para los trabajadores del sector.

A continuación se indican los productos químicos manipulados en las tareas diarias y los riesgos que implican para la salud de los trabajadores.

Tabla 35: Riesgos de los productos químicos  
Fuente: Elaboración propia a partir de las hojas de seguridad de los productos

Producto	Riesgos para la salud
<b>Ácido sulfúrico</b>	Corrosivo cutáneo; provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. La constante exposición a bajas concentraciones puede producir dermatitis. La inhalación de pequeñas concentraciones de vapor por un periodo de tiempo prolongado puede ocasionar inflamación crónica del tracto respiratorio superior. A raíz del calentamiento se pueden liberar vapores corrosivos y tóxicos.
<b>Ácido bórico</b>	Toxicidad para la reproducción. Posible irritación al contacto con los ojos. Puede descomponerse por calentamiento generando humo corrosivo o tóxico.
<b>Óxido de magnesio</b>	Ligera irritación cutánea y ocular.
<b>Nonil fenol</b>	Toxicidad aguda oral. Irritación del aparato respiratorio. Corrosión o irritación cutáneas. Lesiones o irritación ocular graves Toxicidad para la reproducción. Su descomposición térmica puede dar lugar a la liberación de vapores y gases irritantes.
<b>Hipoclorito de sodio</b>	Irritación cutánea - Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. Irritación del aparato respiratorio - Provoca tos, insuficiencia respiratoria, riesgo de ceguera. Al descomponerse por calentamiento o reacción genera cloro gas, el cual es tóxico principalmente por inhalación.
<b>Detergente amoniacal</b>	Como consecuencia de la combustión o descomposición térmica se generan subproductos de reacción que pueden resultar altamente tóxicos

Las medidas preventivas por causa de incendio se pueden ver desarrolladas en *Evaluación Riesgo de Incendio*.

#### Contaminación del ambiente de trabajo - Ventilación

Las fichas de seguridad de los productos recomiendan trabajar con ellos en un ambiente bien ventilado, favoreciendo la circulación de aire y evitando la acumulación de vapores y polvos inhalables. El sector no cuenta con ventilación natural ni forzada, y por la ubicación del mismo, se sugiere la instalación de una campana con extractor, que retire los contaminantes de forma localizada.

### Elementos de protección personal

Los productos químicos utilizados no constituyen un riesgo grave ya que los trabajadores del sector están capacitados para manipularlos, y conocen y aplican las buenas prácticas de laboratorio. Se requiere la utilización de ropa que cubra todo el cuerpo: delantal, pantalón, botas de hule y gorra.

- Máscara y gafas

Se recomienda el uso de máscaras y gafas para evitar las salpicaduras y proyecciones de los compuestos a los ojos y la cara.

El personal sólo dispone de barbijos descartables para polvo no tóxico. El uso de filtros químicos no sería necesario debido a la baja presión de vapor de los compuestos, las pequeñas cantidades utilizadas y a la frecuencia de manipulación.

- Guantes

Se indica el uso de guantes de nitrilo para la manipulación de los compuestos.

El personal dispone de guantes de látex, porque son más económicos; no sirven para proteger las manos ante los efectos corrosivos.

### **3.9 Evaluación Riesgo de Incendio**

Al ser el establecimiento en su mayor proporción un área mojada, se considera erróneamente que no puede producirse un incendio<sup>8</sup>. Por este motivo es que a simple vista se detectan ciertas falencias en cuanto a medidas preventivas y de protección.

Para efectuar el análisis del riesgo se tendrán en cuenta las condiciones establecidas en el D. 351/79, Capítulo 18 de protección contra incendios y su Anexo VII.

Según las definiciones en este último mencionadas, la clasificación de los materiales que se almacenan y utilizan en el proceso de elaboración de pescados congelados es *muy combustible*, y la actividad predominante en el edificio es *Industrial*. De la tabla 2.1 del anexo VII se obtiene que, para determinar las condiciones a aplicar en el análisis, el riesgo es considerado R3.

---

<sup>8</sup> Esto fue expresado por los dueños del establecimiento al entrevistarlos acerca de algunas falencias detectadas en el sistema de protección.

### 3.9.1 Prevención de incendios

#### Posibles fuentes de ignición:

- Falla eléctrica:
  - en instalación, debido a sobrecarga o falta de mantenimiento de la red.
  - en equipos (motor de máquina lavadora, cintas transportadoras, forzadores de cámaras y túneles, máquina flejadora).
  - de herramientas (amoladora, taladro, entre otros) por falta de mantenimiento o roturas de los cables de alimentación.
  - de aparatos de oficina (computadoras e impresoras).
- Chispas o calor generadas por operaciones de mantenimiento (soldadura, corte, etc.).
- Cigarrillos arrojados mal apagados.
- Almacenamiento de líquidos inflamables (amoníaco).
- Falta de orden y limpieza.

#### Recomendaciones:

- Cuando se incorpore maquinaria nueva, revisar que la sección de los cables se adapte a la potencia instalada de los artefactos eléctricos a conectar, a fin de evitar cortocircuitos, líneas recargadas, etc.
- Realizar mantenimiento preventivo de equipos y herramientas.
- Capacitar para el buen manejo de equipos industriales que producen calor y quemadores portátiles. En trabajos de corte y soldadura mantener los locales ventilados.
- Apagar correctamente colillas de cigarrillos. No fumar en sectores no permitidos.
- El sector donde se almacenen los productos inflamables debe estar bien ventilado y las fuentes de calor alejadas.
- Evitar acumulación de residuos en áreas de trabajo para disminuir la carga de fuego.

### 3.9.2 Protección contra incendios

Evaluando la disposición de las distintas zonas de trabajo dentro del establecimiento se identifican los siguientes sectores de incendio (S.I.):

#### En la planta alta:

**S.I. 1-** Oficinas de Cooperativa y SENASA, guardarropa y comedor.

**S.I. 2-** Oficinas de Calidad, Administración y Gerencia, laboratorio y depósito de cartón.

En la planta baja:

- S.I. 3-** Sala de máquinas.
- S.I. 4-** Sala de fileteros (no operativa actualmente).
- S.I. 5-** Sala de producción y expedición.
- S.I. 6-** Sala de congelado y enmastado.
- S.I. 7-** Cámaras de almacenamiento de congelado.
- S.I. 8-** Taller de mantenimiento.

**3.9.2.1 Análisis carga de fuego y extintores**

En primera instancia se calculan las áreas y carga de fuego de cada S.I., a partir de mediciones de distancias realizadas in situ con un instrumento láser Bosch Professional GLM 50 C, el conteo de los materiales combustibles presentes y con valores de poder calorífico hallados en bibliografía. Con esta información, se determina la cantidad de matafuegos y potencial extintor mínimos requeridos y se los compara con los existentes. Para ver la ubicación de los S.I. y extintores ir a ANEXO- *Ubicación de S.I., extintores y sus radios de alcance*.

**Sector de incendio N°1**

La cantidad, tipo de matafuegos y potencial extintor existentes satisfacen la carga de fuego del sector.

La disposición de los equipos extintores permite que la distancia a recorrer hasta los matafuegos desde cualquier punto del sector sea menor a 20 m. La ubicación de los equipos (uno en la puerta de ingreso y salida del personal al establecimiento y otro en la puerta de ingreso al comedor) permite su rápida visualización y alcance.

Tabla 36: Análisis CF y extintores S.I. N°1  
Fuente: Elaboración propia

OFICINAS, GUARDARROPA Y COMEDOR			
Material combustible	Cantidad	Poder calorífico (kcal/m³)	Calor desarrollado (kcal)
Escritorio sillas	4	200000	800000
Silla	12	18000	216000
Computadora	2	55000	110000
Armario/estantería	1	480000	480000
Estantería	2	200000	400000
Calentador eléctrico	100	30000	3000000
Hoja de papel	200	5000	1000000
Mesa plástica	4	30000	120000
Banco de madera	12	200000	2400000
Iluminación	1	50000	50000
Tubo eléctrico	2	40000	80000
Estante	1	200000	200000
<b>Área total (m²)</b>	<b>261,7</b>	<b>Calor liberado</b>	<b>8120000</b>
<b>Carga de fuego (kg/m²)</b>			<b>31,4</b>
<b>Clase de fuego</b>			<b>A - C</b>
<b>Cantidad de matafuegos</b>	<b>2</b>		<b>arbitrios</b>
<b>Potencial extintor teórico</b>			<b>1A</b>
<b>Carga total 1 litro (litros) (litros)</b>			
<b>Matafuegos existentes</b>	<b>2</b>		<b>arbitrios</b>
<b>Tipo</b>	<b>Capacidad (litros)</b>		<b>Potencial extintor</b>
A2C	11		1A - 100C



### Sector de incendio N°2

La cantidad, tipo de matafuegos y potencial extintor existentes satisfacen la carga de fuego del sector.

La disposición de los equipos extintores permite que la distancia a recorrer hasta los matafuegos desde cualquier punto del sector sea menor a 20 m. La ubicación de los equipos (uno en el pasillo que conecta las oficinas con la puerta de salida y otro en la puerta del depósito de cartón) permite su rápida visualización y alcance.

En el laboratorio se utilizan productos químicos que, si bien no son inflamables, a raíz del calentamiento producido por un incendio pueden producir humos tóxicos y corrosivos, por lo que debe almacenarse correctamente cada producto, además de señalizarse esta situación para la prevención del personal de lucha contra incendios.

Los productos químicos utilizados en el sector son: ácido sulfúrico, ácido bórico, óxido de magnesio, nonil fenol, hipoclorito de sodio concentrado y detergente amoniacal.

Condiciones de almacenamiento:

- Almacenar en un área limpia, seca y bien ventilada, alejada de los rayos del sol.
- Mantener alejados los ácidos de bases o álcalis y sustancias orgánicas.
- Mantener los productos en el empaque original, en caso de realizar soluciones o disoluciones, rotular adecuadamente los recipientes.

### Sector de incendio N°3

La cantidad, tipo de matafuego y potencial extintor existente satisface la carga de fuego del sector.

La disposición del equipo extintor permite que la distancia a recorrer hasta el matafuego desde cualquier punto del sector sea menor a 20 m. La ubicación del equipo (junto al tablero eléctrico de comandos principal, las máscaras faciales y el equipo de respiración autónoma) permite su rápida visualización y alcance.

Tabla 37: Análisis CF y extintores S.I. N°2  
Fuente: Elaboración propia

OFICINA Y LABORATORIO					
Material combustible	Cantidad	Peso unitario (kg)	Peso total (kg)	Poder calorífico (kcal/kg)	Calor desarrollable (kcal)
Muestras congeladas	1	50000	50000	300000	15000000
Escritorio chico	3	20000	60000	40000	2400000
Silla	10	14000	140000	224000	3136000
Computadora	7	19000	133000	350000	4697000
Impresora	4	19000	76000	200000	1520000
Antena Antena	6	40000	240000	2500000	15000000
Telexido	1	50000	50000	50000	2500000
Electroca	1	200000	200000	200000	40000000
Almuerzo (kg)	1	10000	10000	10000	100000
Almuerzo (kg)	1	10000	10000	10000	100000
Muebles	1	10000	10000	10000	100000
Papel	1	10000	10000	10000	100000
Detergente (L)	10	500	5000	10000	50000
DEPÓSITO DE CARTÓN					
Material combustible	Cantidad	Peso unitario (kg)	Peso total (kg)	Poder calorífico (kcal/kg)	Calor desarrollable (kcal)
Cartón (cubeta)	10000	8.50	85000	4000	3400000
Papel de madera	32	25	800	4400	352000
Teco de madera	100	8.50	850	4400	374000
Almuerzo (kg)	200	10000	2000000	10000	20000000
Carga de fuego (kg/m²)				44.37	
Clase de fuego				A - C	
Cantidad de matafuegos		(según Art. 176, Dto 2017E)		2 unidades	
Potencial extintor mínimo		(según Tabla 1, Anexo VII, Dto 2017E)		3A	
Matafuegos presentes				2 unidades	
Tipo		Capacidad (kg)		Potencial extintor	
ABC		10		6A - 3B/C	

Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

Sin embargo, el amoníaco presenta un riesgo de inflamabilidad y se almacena a presión por lo que, aunque no exista fuga, si sobre el recipiente incide una fuente de calor, como por ejemplo, derivada de un incendio, se debe considerar la posibilidad de explosión y la generación de BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion: expansión explosiva del vapor de un líquido en ebullición) con proyección de fragmentos. Esta situación se previene al estar los tanques de almacenamiento equipados con válvulas de seguridad para el escape de la presión. Si el fuego incide sobre un tanque, la válvula liberará la presión del gas evitando la explosión, pero si no se extingue a la brevedad, el tanque podría debilitarse, sufrir roturas y explotar de todas formas. Por lo que se recomienda poseer un sistema de detección automática y alarma de incendio en el sector, que dé aviso del peligro existente y pueda ser combatido en sus inicios.

#### Sector de incendio N°4

El sector no cumple con la cantidad de matafuegos y potencial extintor mínimos necesarios.

Se opta por colocar dos extintores de polvo químico seco ABC de 10 kg con potencial 6A-60BC, uno a un lado de la puerta de salida de emergencia y otro a un lado de la puerta que comunica hacia el sector de producción, de esta forma se cumple la condición de que cualquier punto del sector se encuentra a menos de 20 m de un matafuego. Además, estos sitios son de fácil visibilización y de paso común y obligado ante una emergencia.

#### Sector de incendio N°5

El sector no cumple con la cantidad de matafuegos mínimos necesarios.

Tabla 38: Análisis CF y extintores S.I. N°3  
Fuente: Elaboración propia

SALA DE MÁQUINAS			
Material combustible	Cantidad	Poder calorífico (kcal/unidad)	Calor desarrollado (kcal)
Veloz	2	8000	12000
Zacaflo grande	1	40000	40000
Silla	3	18000	28000
Armario/chivo	1	40000	40000
Televisor	1	5000	5000
Acido de motor (kg)	86	18000	88000
Cables (kg)	14	1200	16000
Papel de oficio	1	3720	3720
Plástico varas (kg)	12	7034	8400
Amoníaco (kg)	1000	4400	440000
Detergente (L)	1	800	800
Área total (m <sup>2</sup> )	121.6	Calor total (kcal)	652000
Carga de fuego (kg/m <sup>2</sup> )		11.26	
Clase de fuego		A - B - C	
Cantidad de matafuegos (según Art. 176, Dto 351/79)	1		unidad
Potencial extintor mínimo (según Tabla 1 y 2, Anexo VIII Dto 351/79)	1A-35		
Matafuegos presentes		1 UNIDAD	
Tipo	Capacidad (kg)	Potencial extintor	
ABC	10	6A - 60BC	

Tabla 39: Análisis CF y extintores S.I. N°4  
Fuente: Elaboración propia

SALA DE FILETEROS			
Material combustible	Cantidad	Poder calorífico (kcal/unidad)	Calor desarrollado (kcal)
Cajones plásticos	250	12900	3225000
Curtinas	400	4300	1720000
Placas plásticas	2	36000	72000
Gomo de corte	56	8000	316000
Delantales	36	2500	87500
Área total (m <sup>2</sup> )	344	Calor total (kcal)	5417000
Carga de fuego (kg/m <sup>2</sup> )		3.56	
Clase de fuego		A	
Cantidad de matafuegos (según Art. 176, Dto 351/79)	2		unidades
Potencial extintor mínimo (según Tabla 1, Anexo VIII Dto 351/79)	1A		
Matafuegos presentes		0 unidades	

## Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

Se opta por colocar cuatro extintores adicionales de polvo químico seco ABC de 10 kg con potencial 6A-60BC, ubicados de la siguiente manera:

- Puerta de carga y descarga de producto congelado.
- Tablero eléctrico principal.
- Portón de acceso túnel de congelamiento
- Filtro sanitario

De esta forma se cumple la condición de que cualquier punto del sector se encuentra a menos de 20 m de un matafuego. Además, estos sitios son de fácil visibilización y alcance ante una emergencia.

**Sector de incendio N°6**

El sector no cumple con la cantidad de matafuegos y potencial extintor mínimos necesarios.

Se opta por colocar dos extintores de polvo químico seco ABC de 10 kg con potencial 6A-60BC, uno a un lado de la puerta de ingreso al sector y otro en el arco que comunica la sala de enmastado con la de congelado, de esta forma se cumple la condición de que cualquier punto del sector se encuentra a menos de 20 m de un matafuego. Además, estos sitios son de fácil visibilización y alcance.

**Sector de incendio N°7**

El sector no cumple con la cantidad de matafuegos mínimos necesarios.

Tabla 40: Análisis CF y extintores S.I. N°5  
Fuente: Elaboración propia

SALA DE PRODUCCIÓN Y EXPEDICIÓN			
Material combustible	Cantidad	Poder calorífico (kcal/unidad)	Calor desarrollado (kcal)
Capasas plásticas	1500	12900	19350000
Curtines	5000	4300	21500000
Papas plásticas	2	35000	70000
Bolsas plásticas	15000	500	8000000
Amoniaco (kg)	100	4400	440000
Dieléctricos	70	2500	175000
Pescado fresco (kg)	75000	1000	75000000
Área total (m <sup>2</sup> )	894	Calor total (kcal)	124535000
<b>Carga de fuego (kg/m<sup>2</sup>)</b>		<b>31,86</b>	
<b>Clase de fuego</b>		<b>A - C</b>	
<b>Cantidad de matafuegos</b> (según Art. 176, Dto 351/79)	5	unidades	
<b>Potencial extintor mínimo</b> (según Tabla 1, Anexo VII Dto 351/79)	3A		
<b>Matafuegos presentes</b>	1	unidad	
<b>Tipo</b>	Capacidad (kg)	Potencial extintor	
ABC	10	6A - 60BC	

Tabla 41: Análisis CF y extintores S.I. N°6  
Fuente: Elaboración propia

SALA DE CONGELADO Y ENMASTADO			
Material combustible	Cantidad	Poder calorífico (kcal/unidad)	Calor desarrollado (kcal)
Papas plásticas (kg)	25	10000	250000
Curtines plásticas	3000	4300	12900000
Corte congelado (kg)	1015	4000	4060000
Bolsas plásticas	4500	500	2250000
Amoniaco (kg)	300	4400	1320000
Dieléctricos	6	2500	15000
Pescado congelado (kg)	30000	800	24000000
Área total (m <sup>2</sup> )	351,6	Calor total (kcal)	44750000
<b>Carga de fuego (kg/m<sup>2</sup>)</b>		<b>28,15</b>	
<b>Clase de fuego</b>		<b>A - B - C</b>	
<b>Cantidad de matafuegos</b> (según Art. 176, Dto 351/79)	2	unidades	
<b>Potencial extintor mínimo</b> (según Tabla 1 y 2, Anexo VII Dto 351/79)	2A 60		
<b>Matafuegos presentes</b>	0	unidad	

La carga de fuego del sector es muy elevada, debido a la cantidad de mercadería almacenada y al reducido área de piso. Para este caso, la legislación no indica el potencial extintor requerido.

Tabla 42: Análisis CF y extintores S.I. N°7  
Fuente: Elaboración propia

CÁMARAS DE ALMACENAMIENTO DE CONGELADO					
Material combustible	Cantidad	Peso unidad (kg)	Peso total (kg)	Poder calorífico (kcal/kg)	Calor desarrollado (kcal)
Carbón activado	75000	0,45	33750	4000	135000000
Palet de madera	1340	25	33500	4400	147400000
Bolsas plásticas	75000	0,05	3750	10000	37500000
Pescado congelado	75000	20	1500000	800	1200000000
Área total (m <sup>2</sup> )		587,5		Calor total (kcal)	
				1511000000	
Carga de fuego (kg/m <sup>2</sup> )				258,17	
Clase de fuego				A	
Cantidad de matafuegos		(según Art. 17E, Dto 351/79)		3 unidades	
Potencial extintor mínimo		(según Tabla 1, Anexo VI Dto 351/79)		A determinar	
Matafuegos presentes				1 unidad	
Tipo		Capacidad (kg)		Potencial extintor	
ABC		10		6A-65BC	

Si bien con tres extintores se cubre el área del sector, la disposición posible de los mismos no permite que la distancia a recorrer desde cualquier punto del sector hacia un matafuego sea menor a 20 m. Esto debido a que, para mantener su integridad y capacidad, los equipos deben estar protegidos de temperaturas extremas, ya sean estas altas o bajas, por lo que deben colocarse en el exterior de la cámara de frío.

Para estos casos, existen otros sistemas de protección, como por ejemplo, sistemas de rociadores de polvo seco, de preacción con tubería presurizada con aire o sistemas húmedos con anticongelante. Sin embargo, este tipo de instalaciones conllevan una gran dificultad en cuanto a diseño y su posterior ejecución.

Características como la alta estanqueidad del sector y la poca ocupación de personas de forma constante, hacen viable otro tipo de solución: la prevención mediante sistemas de inertización constante, que consiste en conseguir una reducción del oxígeno en el aire hasta llegar a un valor aproximado del 15%, inyectando nitrógeno extraído de la propia atmósfera mediante la acción de un compresor. Reduciendo el nivel de oxígeno se consigue que, ante un incendio, este no tenga el suficiente aporte para la generación de llama, con lo que la combustión no es posible. Si bien se reduciría de forma considerable el riesgo de incendio, también se reduciría la adecuación de las condiciones ambientales para los trabajadores.

Ante estas opciones, se opta por colocar un adicional de tres equipos extintores de polvo químico seco ABC de 10 kg en el exterior de las cámaras de almacenamiento de congelado; uno en la puerta N°1 y los otros dos en la puerta N°1 bis.

Esta decisión está fundamentada en que la fuente de ignición más probable ante un incendio dentro de la cámara es una falla eléctrica en la sala de máquinas (que se encuentra lindera a este sector) que provoque la inflamación del amoníaco almacenado, y la segunda más probable, es una falla eléctrica en el forzador de aire de la cámara, ubicado en las cercanías del acceso de la puerta N°1 bis.

### Sector de incendio N°8

La cantidad, tipo de matafuegos y potencial extintor existentes satisfacen la carga de fuego del sector.

La disposición de los equipos extintores permite que la distancia a recorrer hasta los matafuegos desde cualquier punto del sector sea menor a 20 m. La ubicación de los equipos (ambos en la puerta de ingreso al sector) permite su rápida visualización y alcance.

Tabla 43: Análisis CF y extintores S.I. N°8  
Fuente: Elaboración propia

TALLER DE MANTENIMIENTO					
Materiales combustibles	Cantidad	Peso unidad (kg)	Peso total (kg)	Potencial extintor (kg/m <sup>2</sup> o unidades)	Carga abarrotado (heat)
Aserrín	—	—	3	4000	13800
Residuos de madera	—	—	50	4400	220000
Plast de PVC	40	25	1000	4400	440000
Módulos varios	—	—	180	7834	1178100
Pintura (L)	40	1,8	150	4300	64500
Trapos	—	—	10	4000	4000
Sida	2	—	—	18000	36000
Cables	—	—	8	1200	7200
Herramientas eléctricas	3	—	—	10000	30000
Acta total (kg)	134				537800
Carga de fuego (kg/m <sup>2</sup> )					3.45
Clase de fuego					A - B - C
Cantidad de matafuegos	(según Art. 170, Dto 201/15)			1	Unidad
Potencial extintor mínimo	(según Tabla 1 y 2, Anexo VII Dto 201/15)			1A-40	
Matafuegos presentes				2	Unidades
Tipo	Capacidad (kg)		Potencial extintor		
ABC	10		1A-40BC		
BC	10		10BC		

### Sistema de calefacción

Para calefaccionar el lugar se utiliza una salamandra que quema trozos de madera. Este sistema no es el indicado, debido al tipo de materiales presentes y a las condiciones de trabajo del sector, tales como, falta de orden y limpieza, y al estado de mantenimiento de la salamandra; chapa oxidada y agujereada. Una chispa que escape de la combustión o una partícula incandescente que se desprenda de la operación de alguna de las herramientas, posiblemente genere el incendio de los materiales abarrotados y del aserrín acumulado.



Figura 34: Salamandra  
Fuente: Elaboración propia

Además, en caso que las condiciones anteriormente descritas se corrijan, se debe delimitar física y visualmente la zona en donde esté emplazada la salamandra a fin de evitar contactos involuntarios entre alguna parte del cuerpo de los operarios y el equipo caliente.

### 3.9.3 Análisis de la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos

Se confecciona la siguiente tabla de verificación, en base a los cuadros 2.2.1. y 2.2.2. del Anexo VII del D. 351/79, considerando riesgo R3 para todos los sectores, consultando además con los dueños del establecimiento sobre los materiales de construcción y teniendo en cuenta los valores de resistencia al fuego hallados en bibliografía.

Tabla 44: Análisis de la resistencia al fuego  
Fuente: Elaboración propia

S.I.( <sup>1</sup> ) N°	CF( <sup>2</sup> )	Ventilación	R.F.( <sup>3</sup> )	Materiales	Verifica
1	9,52	Natural	F30	Techo: losa HºAº sin revestir Paredes: ladrillos cerámicos huecos de 12 cm revocadas con cemento y azulejos Suelo: base de HºAº con recubrimiento de malla de acero y cemento alisado Puerta ( <sup>4</sup> ): no hay comunicación con otro S.I.	SÍ
1 (comedor)		Forzada	F60		SÍ
2	44,97	Natural	F90	Techo: losa HºAº Paredes depósito: ladrillos cerámicos huecos de 12 cm revocadas con cemento Paredes oficinas: vidrio con carpintería de aluminio Suelo: base de HºAº con recubrimiento de malla de acero y cemento alisado Puerta: no hay comunicación con otro S.I.	SÍ
3	14,92	Forzada	F60	Ídem 1 con portón corredizo de acero inoxidable.	SÍ
4	3,58	Forzada	F60	Ídem 3	SÍ
5	31,66	Natural	F90	Ídem 3	SÍ
5 (placa y túnel)		Forzada	F120	Techo: losa HºAº con recubrimiento de poliestireno expandido y revestimiento de chapa de acero. Paredes: ladrillos cerámicos huecos de 12 cm revocadas con cemento, recubiertas de poliestireno expandido y revestimiento de malla de acero y cemento	SÍ

## Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

				Suelo: base de H <sup>0</sup> A <sup>0</sup> , recubrimiento de poliestireno expandido y revestimiento de malla de acero y cemento alisado Puerta: corrediza de poliuretano y revestimiento en chapa de acero inoxidable.	
6	28,15	Natural	F60	ídem 3 pero no posee puerta corta fuego	NO
6 (túneles)		Forzada	F90	Ídem 5 (placa y túnel)	SÍ
7	588,17	Forzada	NP <sup>(5)</sup>	Techo: chapa exterior de acero con recubrimiento de poliestireno expandido y revestimiento interior de chapa de acero. Paredes: ladrillos cerámicos huecos de 12 cm revocadas con cemento, recubiertas de poliestireno expandido y revestimiento de malla de acero y cemento Suelo: base de H <sup>0</sup> A <sup>0</sup> , recubrimiento de poliestireno expandido y revestimiento de malla de acero y cemento alisado Puerta: corrediza de poliuretano y revestimiento en chapa de acero inoxidable	---
8	9,41	Natural	F30	Techo: chapa de acero galvanizada Paredes: ladrillos cerámicos huecos de 12 cm revocadas con cemento Suelo: base de H <sup>0</sup> A <sup>0</sup> con recubrimiento de malla de acero y cemento alisado Puerta: portón corredizo de acero inoxidable	NO <sup>(6)</sup>
<p>Referencias:</p> <p>(1) S.I. = Sector de incendio (2) Carga de fuego medida en kg/m<sup>2</sup> (3) R.F. = Resistencia al fuego (4) Puerta que divide un sector de incendio de otro</p> <p>(<sup>5</sup>) La carga de fuego es muy alta y dado que existe ventilación forzada, no es permitido según el decreto. (<sup>6</sup>) El techo no verifica los requerimientos de resistencia al fuego.</p>					

Se sugiere colocar puerta que separe el sector de incendio N°6 del N°5 (está prevista en el cronograma de obras).

La cámara de almacenamiento de congelado supera la carga de fuego permitida; se sugiere rever las condiciones de estibamiento.

## DESARROLLO

### 3.9.4 Análisis de los medios de escape

Cada sector de incendio dispone de un medio de escape independiente, con salida directa al exterior, excepto el N°7 (cámaras de almacenamiento de producto congelado) que por su uso no lo permite. Sin embargo, las dos puertas de ingreso al sector están ubicadas en pasillos que conducen directamente hacia salidas de emergencia (propias de los sectores N°5 y 6).

Tabla 45: Análisis de los medios de escape  
Fuente: Elaboración propia

S.I. (1) N°	fo (2)	A (3)	N (4)	n (5)	Ancho de salida real (m)
1	8	203,7	25,46	0,25	1,1
2 - Oficinas	8	138	17,25	0,17	1,1
2 - Depósito	30	92	3,07	0,03	0,964
3	---	131,6	1	0,01	1,1
4	---	344	50	0,5	1,1
5	---	894	70	0,7	0,964
6	---	361,6	10	0,1	1,1
7	---	587,3	2	0,02	---
8	---	154	3	0,03	0,964
<b>n mínimas</b>				<b>2</b>	
<b>Ancho mínimo permitido (edificio existente)</b>				<b>0,96 m</b>	<b>Cumplen todos los sectores</b>
<b>Referencias:</b>					
(1) S.I. = Sector de incendio					
(2) fo = Factor de ocupación (m <sup>2</sup> /persona) según uso del local (inciso 3.1.2., Anexo VII, D. 351/79). Para los S.I. N°3 a 8, el uso es "edificios industriales" y el número de ocupantes es declarado por el propietario, por lo que se usa N= trabajadores en el sector.					
(3) A = área de piso (m <sup>2</sup> )					
(4) N = número total de personas a ser evacuadas					
(5) n = unidades de anchos de salida requeridas					

Los medios de escape de la planta alta (sectores N°1 y 2) requieren el paso por una escalera hacia el exterior. Cada sector de incendio se comunica con una, y las mismas reúnen los requisitos enumerados en la sección 3.3. *Caja de escalera* del Anexo VII, exceptuando el inciso N° 3.3.6. que indica que sus puertas se mantendrán permanentemente cerradas, contando con cierre automático.

Se recomienda la adecuación al mencionado requisito.



Las puertas de salida de emergencias hacia el exterior de los sectores de incendio N°4 y 5 se encuentran cerradas al momento de la evaluación (una con candado y la otra con llave, que debe ser solicitada al maquinista). Se da aviso a la gerencia de la gravedad de esta situación.

Los pasillos, corredores, salidas, equipos de extinción y tableros eléctricos (excepto del S.I. N°8 – ver 3.6.1 *Riesgo mecánico y eléctrico*) se encuentran correctamente señalizados.

### 3.9.5 Análisis cumplimiento condiciones de situación, construcción y extinción

Las condiciones generales deben ser cumplimentadas en su totalidad, pero las condiciones específicas se cumplimentan de acuerdo al resultado obtenido en el *Cuadro de protección contra incendio* del Anexo VII del D. 351/79, considerando como se mencionó anteriormente el uso principal de la actividad (industrial) y el riesgo asociado (R3). A continuación se detallan las condiciones a cumplimentar y si se verifican:

Tabla 46: Condiciones generales y específicas de situación, construcción y extinción.  
Fuente: Elaboración propia

Condiciones a cumplimentar	Verifica
Condición general de situación	NO APLICA
Condición específica S2	SÍ
Condición general de construcción 1	NO. Ver tabla de verificación de resistencia al fuego.
Condición general de construcción 2	NO. Hay puertas de separación que no poseen cierre automático.
Condición general de construcción 3	NO. Las puertas hacia el exterior no poseen cierre automático.
Condición general de construcción 4	NO APLICA
Condición general de construcción 5	NO APLICA
Condición general de construcción 6	SÍ
Condición general de construcción 7	NO APLICA
Condición específica C1	NO APLICA
Condición específica C3	SÍ
Condición general de extinción 1	NO. Ver análisis de carga de fuego y extintores.
Condición general de extinción 2	NO APLICA

Condición general de extinción 3	NO APLICA
Condición general de extinción 4	NO APLICA
Condición general de extinción 5	NO APLICA
Condición general de extinción 6	NO APLICA
Condición general de extinción 7	NO APLICA
Condición específica E3	SÍ
Condición específica E11	NO APLICA
Condición específica E12	NO APLICA
Condición específica E13	NO. Las cámaras de almacenamiento de congelado no cumplen con esta condición.

Otras sugerencias para cumplir con la legislación vigente:

- Según Art. 182: adoptar un sistema fijo contra incendios.
- Según Art. 187: formar unidades entrenadas en la lucha contra el fuego. Capacitar al personal en el uso correcto de los equipos extintores y plan de evacuación ante emergencias.

### 3.10 Presupuesto de las mejoras planteadas

A continuación se definen los plazos temporales y rango de costos para las medidas correctivas y preventivas planteadas, junto con el presupuesto calculado:

- Corto plazo: tiempo de acción menor a un mes. Mejoras que cuesten menos de \$3500 c/u y con un presupuesto máximo de \$55000. Incluye capacitaciones, orden y limpieza, señalización de sectores de trabajo, mantenimiento de equipos e infraestructura, procedimientos de trabajo, plan de evacuación, EPP.
- Mediano plazo: tiempo de acción entre 1 y 7 meses (atravesando la temporada alta de producción). Mejoras que cuesten entre \$3500 y \$15000 c/u, con un presupuesto máximo de \$550000. Incluye la redacción de más procedimientos de trabajo, adquisición de elementos de trabajo del sector producción, extintores, EPP.
- Largo plazo: tiempo de acción entre 7 y 14 meses (habiendo percibido las ganancias de la temporada alta de producción). Mejoras que cuesten más de \$15000 c/u, con un presupuesto que alcanza \$2000000. Incluye la construcción del cerramiento en sala de máquinas, la adquisición de otros elementos de trabajo del sector producción,

## Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

herramientas nuevas para el taller de mantenimiento, campana de extracción para el laboratorio y un kit de incendio.

Tabla 47: Presupuesto total  
Fuente: Elaboración propia

Elemento	Precio unitario (\$)	Cantidad	Subtotal (\$)	Proveedor
<b>Producción - Puesto Descarga, Lavado y Calibrado</b>				
Palets plásticos	13500	100	1350000	Industrias del Sur
Carros hidráulicos	45990	2	91980	Todo Maq
Capacitación (hs/semestre)	2000	1	2000	Esp. en HyST
Apilador hidráulico	155000	1	155000	Ecovi Máquinas
Mesa de acero inoxidable	0	1	0	MIA SA
<b>Producción - Puesto Pesado</b>				
Capacitación (hs/semestre)	2000	1	2000	Esp. en HyST
Guantes antideslizantes	274	4	1096	Garnisol
Carros	5999	6	35994	Fernoluz
<b>Producción - Puesto Envasado</b>				
Capacitación (hs/semestre)	2000	1	2000	Esp. en HyST
Protección mesa, acero inox.	3500	1	3500	Bezman Metalúrgica
<b>Taller de mantenimiento</b>				
Mascarilla para pinturas y polvos	72	25	1800	Metalgrif
Máscara para proyecciones de partículas	1399	2	2798	Vivalda herramientas
Guantes	1039	2	2078	Steelpro
Protectores auditivos	990	2	1980	FREVIDA
Arnés de seguridad	12299	2	24598	Eslingar
Tablero eléctrico	10039	1	10039	Genrod S9000
Orden y limpieza (hs)	200	16	3200	Personal del sector
Capacitación (hs/semestre)	2000	1	2000	Esp. en HyST
Amoladora de banco	20800	1	20800	Electro and Power
Taladro de mesa	161772	1	161772	Máquinas e Insumos SRL
Taladro manual	9999	1	9999	Mercado Libre Herramientas Tienda Oficial
<b>Sala de máquinas</b>				
Máscara panorámica	14231	1	14231	Segurina
Máscara con filtro para amoníaco	13900	4	55600	FRAVIDA
Protectores auditivos	1719	3	5157	Jumbo Steelpro
Construcción de cerramiento	175000	1	175000	Maestro Mayor de Obras
<b>Laboratorio</b>				
Campana de extracción	274000	1	274000	Biotec Instrumental
Mascarilla para ácidos	2499	1	2499	STIM
Guantes de nitrilo	17,5	100	1750	Dexal
<b>Protección contra incendios</b>				
Extintores	9890	11	108790	Yukon
Kit incendio (alarma y detectores)	76999	1	76999	Orena
Capacitación (hs/semestre)	2000	1	2000	Esp. en HyST
<b>TOTAL</b>			<b>2600660</b>	

#### 4 CONCLUSIÓN

Se verifica la hipótesis; hay puestos de trabajo que, por lo analizado en los protocolos de medición de ruido e iluminación existentes y por la ausencia de documentación que indique la identificación de peligros y relevamiento de riesgos, no han sido evaluados en la revisión anual, como ser los del taller de mantenimiento y el laboratorio. Además, por los riesgos que se estudiaron en este trabajo, dichos sectores están expuestos a un nivel medio de peligrosidad; necesitan una intervención a corto plazo para corregir las situaciones riesgosas, proteger la salud de los trabajadores y mejorar la calidad del trabajo.

Los objetivos propuestos fueron cumplidos satisfactoriamente, se logró abarcar todos los puestos de trabajo planificados y establecer las medidas preventivas correspondientes. Se pudo determinar además, que ciertos peligros identificados no resultaron significativos para el estudio que se pretendía realizar en este trabajo (como los identificados en el sector de guardia, comedor y oficinas), por lo que no se desarrollaron en detalle. Sin embargo existen, y deben ser tratados.

Como se mencionó en el análisis ergonómico, las operarias del puesto Envasado son las que más sufren los TME. Si se comparan las horas de la jornada laboral y los resultados de las evaluaciones de NAM con los de los demás puestos, no habría motivo para que esto fuera así. Sin embargo, hay un factor que no se tiene en cuenta a la hora de cuantificar el riesgo, y es el factor psicosocial. Durante toda la jornada se observa tensión en el puesto, debida a la competitividad laboral y presión social que la tarea impone, y que no está presente en los demás. Para evitar que cada temporada se lesionen e incapaciten estas operarias, se requiere un cambio en la forma en que se concibe esta tarea, que equilibre producción con calidad de vida.

Con el fin de proteger la salud, la integridad física, el buen desempeño y moral de los trabajadores, es necesario que se apliquen las medidas correctivas más urgentes, se comiencen a establecer y planificar las correcciones de largo plazo y se prosiga con el monitoreo y relevamiento de nuevos peligros que pudieran generarse con los cambios implementados. Y de esta forma promover la mejora continua de los puestos de trabajo.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

- Aje Madrid Jóvenes empresarios, (s.f.), Riesgos Mecánicos derivados de la utilización de Equipos de Trabajo. Recuperado de:  
[http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_mecanicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_mecanicos.pdf)
- ALBALADEJO POMARES, MIGUEL, et. al., 2019, Guía operativa. Actuaciones con amoníaco para bomberos, pp. 115-120. Recuperado de:  
<https://www.bombersdv.es/wp-content/uploads/2019/02/V12-GUIA-AMONIACO-GT11.pdf>
- Atanor, (s.f.), Hoja de seguridad de productos químicos - Hipoclorito de sodio 100g/l. Recuperado de: <https://albaugh.com.ar/>
- BECKER, JEAN-PAUL, 2009, Las Normas ISO 11228 en el Manejo Manual de Cargas. XX Congreso Internacional de Ergonomía SEMAC.
- BOTTA, NÉSTOR ADOLFO, 2018, Resistencia al fuego. Recuperado de: [www.redproteger.com.ar](http://www.redproteger.com.ar)
- BOTTA, NÉSTOR ADOLFO, 2021, Los agentes extintores: Los polvos químicos secos. Recuperado de: [www.redproteger.com.ar](http://www.redproteger.com.ar)
- Carfi S.A., 2012, Hoja de datos de seguridad - Amoníaco anhidro. Recuperado de: [http://www.carfiamoniac.com.ar/anhidro\\_seguridad.pdf](http://www.carfiamoniac.com.ar/anhidro_seguridad.pdf)
- Carfi S.A., (s.f.), Ficha técnica - Amoníaco anhidro. Recuperado de: [http://www.carfiamoniac.com.ar/anhidro\\_tecnica.html](http://www.carfiamoniac.com.ar/anhidro_tecnica.html)
- Casals fans of innovation, (s.f.), Cómo calcular las renovaciones por hora según la actividad de un local. Recuperado de: [www.casals.com](http://www.casals.com)
- CIAFA, (s.f.), Hoja de datos de seguridad - Amoníaco anhidro. Recuperado de: <https://www.ciafa.org.ar/files/CifCcpW51KkMYg09bNKHlpCOQInCwDiq5DiEB99T.pdf>
- Cicarelli, (s.f.), Hoja de seguridad de productos químicos. Recuperado de: <http://cicarelli.com/>
- Cicer, 2002, Resistencia la fuego de mampostería realizada con ladrillos y bloques cerámicos nacionales. Cámara industrial de la cerámica roja. Recuperado de: <http://www.ceramicaraja.com.ar/pdf/ficha3-resistencia-al-fuego.pdf>
- D'AURIA, GUSTAVO EDUARDO, 2015, Protocolo de decisión sobre exposición de trabajadores a Agentes de Riesgo del Decreto PEN 49/2014. Federación Patronal Seguros S.A.
- Demsa, (s.f.), Hoja de seguridad Polvo químico seco Demsa ABC. Recuperado de: <http://dems.com.ar/polvos-quimicos-secos/polvos-quimicos-secos-abc/hoja-de-seguridad-polvo-quimico-seco-abc/>

- Ergonautas, (s.f.), Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo. Universitat Politècnica de Valencia. Recuperado de:  
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
- Estructplan, 2002, a. Ergonomía. Recuperado de: <https://estructplan.com.ar/>
- Estructplan, 2002, b. Incendio. Recuperado de: <https://estructplan.com.ar/>
- Estructplan, 2002, c. Mediciones de iluminación. Recuperado de:  
<https://estructplan.com.ar/>
- Estructplan, 2002, d. Mediciones de ruidos. Recuperado de: <https://estructplan.com.ar/>
- Estructplan, 2002, e. Poderes Caloríficos para el cálculo de la carga de fuego. Recuperado de: <https://estructplan.com.ar/poderes-calorificos-para-el-calculo-de-la-carga-de-fuego/>
- GAMERO, RICARDO H., 2007, El ABCD de los extintores. Matafuegos Drago. Recuperado de: [https://www.dragomatafuegos.com/images/certificados/ABC%20-%20Matafuegos\\_baja.pdf](https://www.dragomatafuegos.com/images/certificados/ABC%20-%20Matafuegos_baja.pdf)
- Industrias del sur, (s.f.), Elementos plásticos para la industria del pescado. Recuperado de: <http://www.industriasdelsur.com/>
- Ingemecanica, (s.f.), Ventilación y renovación de aire interior en los edificios. Recuperado de: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn251.html>
- IPUR Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido, (s.f.), Los certificados de reacción al fuego del poliuretano. Recuperado de:  
<https://aislaconpoliuretano.com/certificados-reaccion-al-fuego-del-poliuretano/>
- MALCHAIRE, JACQUES, (s.f.), Guía. Clasificación de métodos de evaluación y/o prevención de los riesgos por trastornos musculo esqueléticos. Etui.
- Mecalux, “Aislamiento térmico y protección contra incendios en cámaras frigoríficas”, (2017), Recuperado de: <https://www.mecalux.com.ar/articulos-de-logistica/aislamiento-termico-camaras-frigorificas>
- NOGAREDA CUIXART, SILVIA., 2001, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA. INSHT. España. Recuperado de:  
[https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp\\_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba](https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba)
- PELLEGRINO, MARCELA, 2020, Material Fisiología ambiental y del trabajo – Carrera Especialista Higiene y Seguridad en el trabajo. Universidad de Mar del Plata – Facultad de Ingeniería.
- PIQUÉ ARDANUY, TOMÁS, 2000, NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos. INSHT. España. Recuperado de:

[https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp\\_552.pdf/44c27530-8c15-4e2f-b91d-9293c0326ac4](https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_552.pdf/44c27530-8c15-4e2f-b91d-9293c0326ac4)

- Pontificia Universidad Javeriana, (s.f.), Hoja de seguridad de productos químicos - Nonil Fenol. Recuperado de: <https://www.javeriana.edu.co/>
- Quattro Servicios de Ingeniería, 2020, a. Protocolo de medición de iluminación en el ambiente laboral (M.I.A. S.A.).
- Quattro Servicios de Ingeniería, 2020, b. Protocolo de medición de ruido en el ambiente laboral (M.I.A. S.A.).
- RUIZ RUIZ, LAURA, (s.f.), a. Manipulación manual de cargas. Ecuación NIOSH. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.
- RUIZ RUIZ, LAURA, (s.f.), b. Manipulación manual de cargas. Guía técnica del INSHT. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.
- RUIZ RUIZ, LAURA, (s.f.), c. Manipulación manual de cargas. Tablas de Snook y Ciriello. Norma ISO 11228. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.
- Seguridad Global, (s.f.), Protectores auditivos de copa Howard Leight –Bilsom-Lightening L3 Hi-Visibility NRR 30 dB. Recuperado de: <https://seguridadglobal.com.ar/producto/protectores-auditivos-de-copa-howard-leight-bilsom-lightening-l3-hi-visibility-nrr-30-db/>
- Soler Fire & Security Systems, 2015, Protección contra incendios en almacenes frigoríficos. Recuperado de: <https://www.solerprevencion.com/noticias/proteccion-contra-incendios-en-almacenes-frigorificos/>
- SRT, 2012, a. El ruido en el ambiente laboral. Guía práctica N°2. Gerencia de prevención. Superintendencia de riesgos del trabajo.
- SRT, 2012, b. La iluminación en el ambiente laboral. Guía práctica N°1. Gerencia de prevención. Superintendencia de riesgos del trabajo.
- UBA Facultad de Ingeniería, (s.f.), Hoja de campo RULA. Recuperado de: [http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_RULA\\_hoja\\_campo.pdf](http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_RULA_hoja_campo.pdf)
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria, (s.f.), Trabajo de pie y sentado. Medidas preventivas. Servicio de prevención de riesgo laborales.
- VILLANUEVA MUÑOZ, JOSÉ LUIS, 1983, NTP 39: Resistencia ante el fuego de elementos constructivos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Recuperado de: [https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\\_039.pdf/1266dc73-54fa-4a6f-8dda-3ab57d065efe?version=1.0&t=1528460615173](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_039.pdf/1266dc73-54fa-4a6f-8dda-3ab57d065efe?version=1.0&t=1528460615173)

## 6 ANEXO

### 6.1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de pescados enteros.

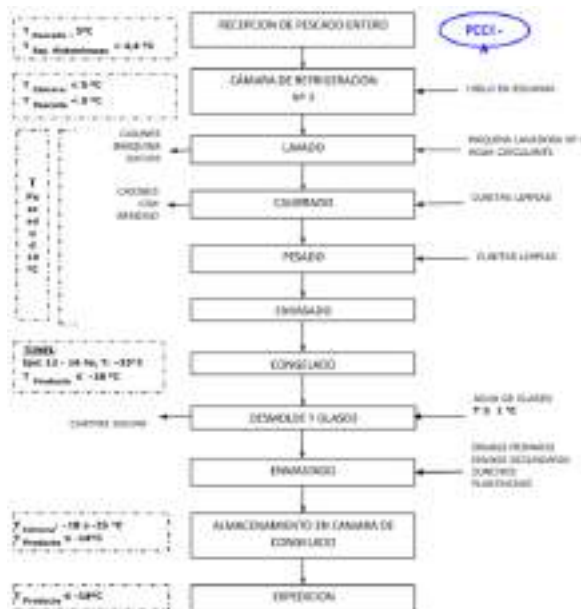


Ilustración I: Diagrama de flujo del proceso  
Fuente: Manual HACCP para pescado enteros. M.I.A. S.A.

### 6.2 Sector producción – Puesto Lavado

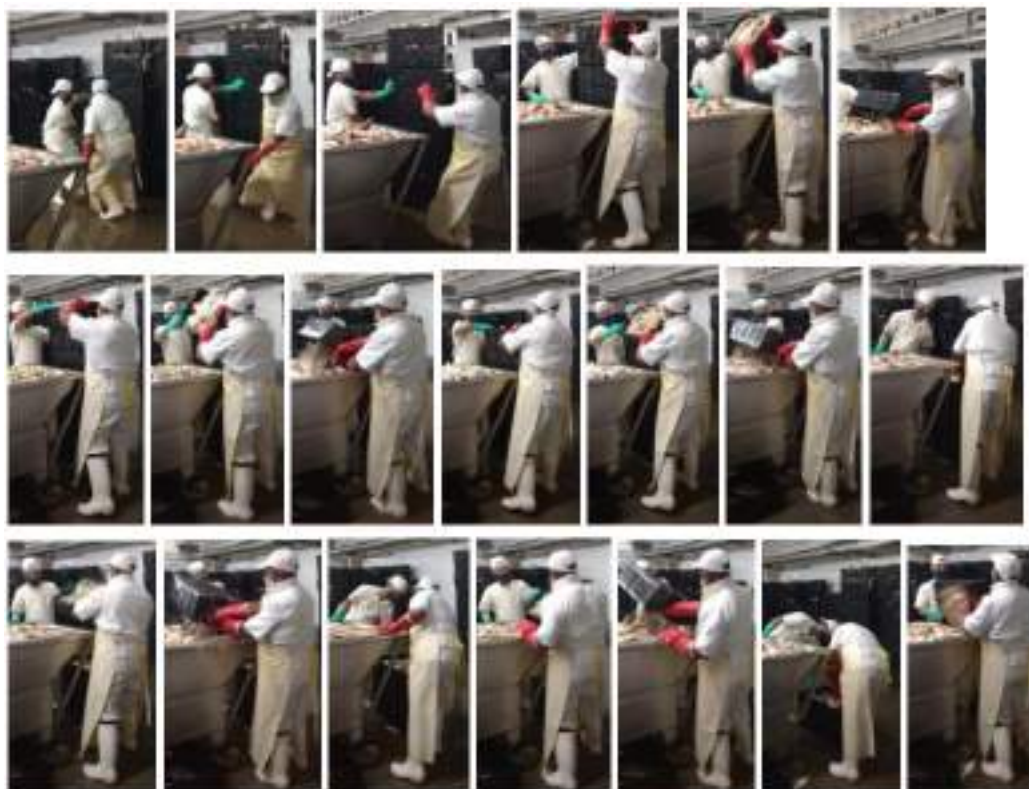


Ilustración II: Ciclo de trabajo - puesto Lavado  
Fuente: Elaboración propia



**Análisis levantamiento y arrastre de cargas**

Ilustración III: Protocolo de decisión Levantamiento y Empuje - puesto Lavado  
Fuente: Elaboración propia a partir de protocolo.

**Análisis bipedestación**

Ilustración IV: Protocolo de decisión Bipedestación - puesto Lavado  
Fuente: Elaboración propia a partir de protocolo.

**6.3 Sector producción – Puesto Calibrado**



Ilustración V: Ciclo de trabajo - puesto Calibrado  
Fuente: Elaboración propia

Análisis movimientos repetitivos - OCRA

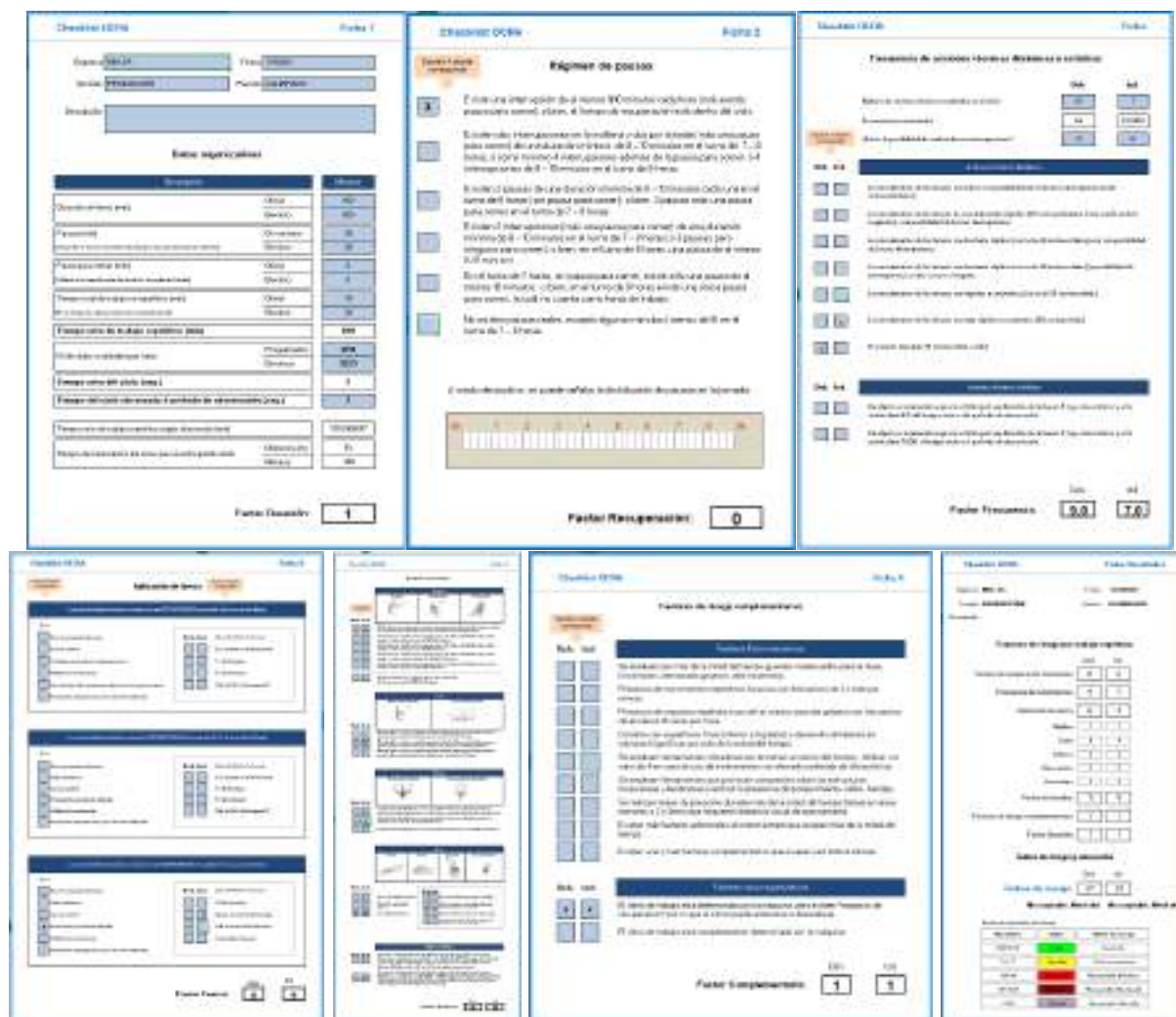


Ilustración VI: Lista de verificación OCRA - puesto Calibrado  
Fuente: Elaboración propia a partir del CheckList

Análisis movimientos repetitivos - NAM

Cuadro I: Análisis NAM puesto Calibrado  
Fuente: Elaboración propia

ACCIÓN N°	MANO DERECHA (MD)	MANO IZQUIERDA (MI)	TIEMPO (seg)
1	Empuja el pescado hacia atrás sobre la cinta	1	1
2	Arrastra una pieza desde un lado de la cinta al otro (seis veces)	6	3
3	Arrastra una pieza desde un lado de la cinta al otro (dos veces)	2	1

4	Toma una pieza y la descarta (la suelta)	1	Descansa sobre la cinta	0	1
5	Descansa suspendida	0	Coloca el pescado sobre la balanza	1	0,35
6	Posa la mano sobre la cinta	0	ídem	0	0,65
	Acciones con esfuerzo	10	Acciones con esfuerzo	7	
TOTAL					7

Ciclo de ocupación = tiempo de duración de las acciones con esfuerzo / tiempo total del ciclo x 100

- Ciclo de ocupación (MD) =  $6 / 7 \times 100 = 85,7\%$
- Ciclo de ocupación (MI) =  $5,35 / 7 \times 100 = 76,4\%$

Período de esfuerzos manuales = duración del ciclo / sumatoria de las acciones con esfuerzo realizadas en un ciclo

- Período de esfuerzos manuales (MD) =  $7 \text{ seg} / 10 \text{ esfuerzos} = 0,7 \text{ seg/esfuerzo}$
- Período de esfuerzos manuales (MI) =  $7 \text{ seg} / 7 \text{ esfuerzos} = 1 \text{ seg/esfuerzo}$

De Tabla 4: NAM en relación con la frecuencia del esfuerzo y el ciclo de ocupación.:

- NAM (MD) = entre 7 y 8
- NAM (MI) = 6

Fuerza pico de la mano = 3<sup>9</sup> (por escala de Borg)

Evaluación: de la *Figura 4 – Fuerza pico normalizada vs NAM* se obtiene que existe peligro de trastornos musculoesqueléticos para ambas manos, por lo que deben tomarse acciones correctivas inmediatas.

#### Análisis bipedestación

---

<sup>9</sup> Indicado por las operarias.

Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

**1 - Bipedestación activa:**

1.1 Bipedestación con distribución más por la mano durante 2 hr seguidas durante la jornada laboral habitual.

a) Tiempo promedio diario de horas seguidas con bipedestación activa (T) 2 hr o más [0] - 2 hr [1]  
 b) Distancia recorrida por hora trabajada para desplazarse en su puesto laboral de trabajo (D) hasta 2 m [0] Más de 2 m [1]

$R1 = T \times A = 0$

1.2 Bipedestación con distribución restringida:

a) Tiempo promedio diario de horas seguidas con bipedestación restringida (T) 3 hr o más [1] - 3 hr [2]  
 b) Distancia recorrida por hora trabajada para la bipedestación restringida (D) 200m o más [1] - 200 m [2]

$R2 = T \times A = 1$

1.3 Bipedestación por portador de carga:

a) Tareas promedio diario de horas seguidas con bipedestación restringida (T) 0 hr o más [0] - 0 hr [1]  
 b) Tipo de carga que sostiene la estabilidad del trabajador (C) Estática [0] Dinámica [1]  
 c) Perfil de carga respecto al ángulo de riesgo (R) Carga [0] No Carga [1]

$R3 = T \times C \times R = 0$

1.4 Bipedestación con exposición a carga dinámica:

a) Si está en el nivel 100 (N100) existe la posibilidad de exposición (trabajo efectuado) con bipedestación restringida (1 o más hr, ángulo de 30° o más) desde la temperatura y la humedad del aire acondicionado (siempre) (ambientes controlados) y así disminuir la posibilidad de exposición de esta actividad al levantamiento de las cajas para ser cargadas por carga dinámica (carga más en la fiscalización M1 y M2). De estar en el nivel 100, se recomienda la realización de carga dinámica a una zona analizando los riesgos que al ser se trabaja con la posibilidad de riesgo como expuesto al B100.

**Interpretación de los resultados para exposición al B100:**

Si el mayor uno de los niveles (R1, R2 o R3) tiene un valor de 0, se considerará el puesto de trabajo como expuesto al B100.  
 Si la suma de los valores de R1, R2 y R3 tiene un valor de 3, se considerará el puesto de trabajo como expuesto al B100.  
 Si la suma de los valores de R1, R2 y R3 tiene un valor diferente a 0, se considerará el puesto de trabajo como expuesto al B100.

Ilustración VII: Protocolo de decisión Bipedestación - puesto Calibrado  
 Fuente: Elaboración propia a partir de protocolo.

6.4 Sector producción – Puesto Pesado



Ilustración VIII: Ciclo de trabajo –puesto Pesado  
 Fuente: Elaboración propia

Análisis arrastre de cargas y bipedestación

15. ¿Si el puesto de trabajo tiene donde arrastrar, empujar o tirar, principalmente cargas de peso superior a 3 kg?

16. ¿Si el puesto de trabajo tiene donde arrastrar, empujar o tirar, principalmente cargas de peso superior a 3 kg?

17. ¿Si el puesto de trabajo tiene donde arrastrar, empujar o tirar, principalmente cargas de peso superior a 3 kg?

18. ¿Si el puesto de trabajo tiene donde arrastrar, empujar o tirar, principalmente cargas de peso superior a 3 kg?

**Interpretación de los resultados para exposición al B100 y B101:**

Si R1 o R2 tienen un valor superior a 100, se considerará el puesto de trabajo como expuesto a los agentes B100 y B101.  
 Si R1 y R2 tienen un valor de 100 y B3 y B4, se considerará el puesto de trabajo como expuesto a los agentes B100 y B101.  
 Si la suma de los valores de B3, B4 y B5, se considerará el puesto de trabajo como expuesto a los agentes B100 y B101.

Ilustración IX: Protocolo de decisión Levantamiento y Empuje - puesto Pesado  
 Fuente: Elaboración propia a partir de protocolo.

Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados



Ilustración X: Protocolo de decisión Bipedestación - puesto Pesado  
Fuente: Elaboración propia a partir de protocolo.

6.5 Sector producción – Puesto Envasado

Análisis movimientos repetitivos - NAM

Cuadro II: Análisis NAM puesto Envasado  
Fuente: Elaboración propia

ACCIÓN N°	MANO DERECHA (MD)		MANO IZQUIERDA (MI)		TIEMPO (seg)
	Acción	Repetición	Acción	Repetición	
1	Arrastra la cunita vacía hacia el frente	0,2	Se apoya en la cunita vacía	0	0,2
2	Levanta una cunita con pescado y la deja sobre la mesa	1	Ídem	1	1
3	Toma una pieza y la lleva hacia el envase	0,4	Lleva la mano a encontrar la derecha. Cuando la encuentra, sujeta la pieza	0	0,4
4	Toma una pieza y la lleva hacia el envase (32 veces)	12,8	Coloca la pieza en el envase y lleva la mano a encontrar la derecha (32 veces)	6,4	25,35
5	Toma un papel de identificación	0,2	Coloca la pieza en el envase	0,2	0,2
6	Coloca el papel de identificación sobre el envase	0	Toma un papel de identificación y lo coloca sobre el envase	0,2	1
7	Descansa suspendida	0	Agarra una ficha y la coloca sobre el envase	1,45	1,45
8	Empuja el envase hacia la cinta transportadora	0,4	Ídem	0,4	0,4
	Acciones con esfuerzo	15	Acciones con esfuerzo	9,65	
				TOTAL	30

Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

Ciclo de ocupación = tiempo de duración de las acciones con esfuerzo / tiempo total del ciclo x 100

- Ciclo de ocupación (MD) = 15 / 30 x 100 = 50%
- Ciclo de ocupación (MI) = 9,65 / 30 x 100 = 32,2%

Período de esfuerzos manuales = duración del ciclo / sumatoria de las acciones con esfuerzo realizadas en un ciclo

- Período de esfuerzos manuales (MD) = 30 seg / 37 esfuerzos = 0,81 seg/esfuerzo
- Período de esfuerzos manuales (MI) = 30 seg / 37 esfuerzos = 0,81 seg/esfuerzo

De Tabla 4: NAM en relación con la frecuencia del esfuerzo y el ciclo de ocupación.:

- NAM (MD) = 5
- NAM (MI) = 5

Fuerza pico de la mano = 4<sup>10</sup> (por escala de Borg)

Evaluación: de la *Figura 4 – Fuerza pico normalizada vs NAM* se obtiene que existe peligro de trastornos musculoesqueléticos para ambas manos, por lo que deben tomarse acciones correctivas inmediatas.

Análisis levantamiento, empuje de cargas y bipedestación

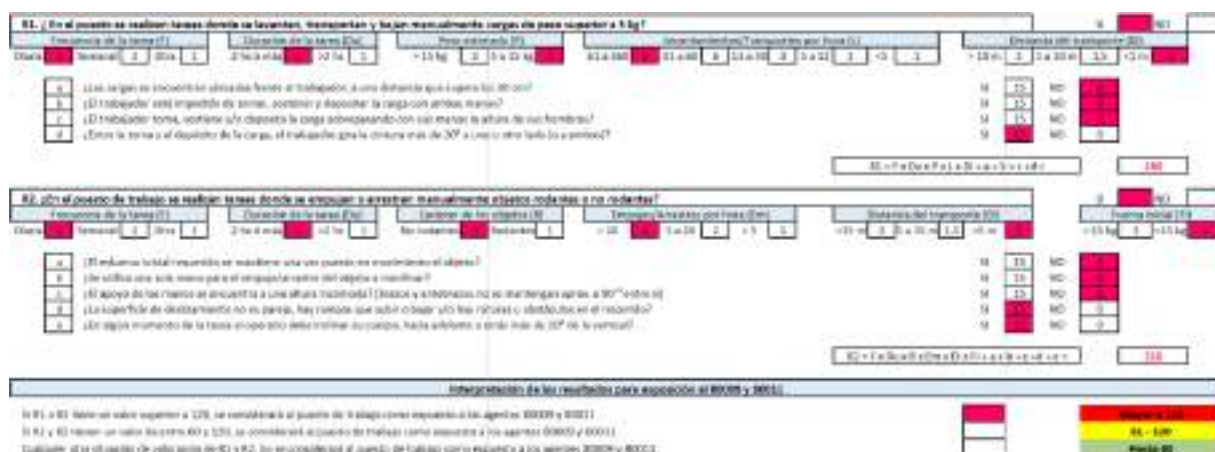


Ilustración XI: Protocolo de decisión Levantamiento y Empuje - puesto Envasado  
Fuente: Elaboración propia a partir de protocolo.

<sup>10</sup> Indicado por las operarias.

Análisis de riesgos en una planta procesadora de pescados

**1- Bipedestación estática:**

**1.1 Bipedestación con distribución normal por lo menos 2 hs seguidas durante la jornada laboral habitual.**

a) Tiempo promedio diario de horas seguidas con Bipedestación restringida (T) 2hs a más  2hs  1

b) Espacio que el trabajador dispone para desplazarse en su puesto de trabajo (E) Hasta 1,5'  Más de 2,0'  1

$R1 = T \times E = 2 \times 1 = 2$

**2- Bipedestación con distribución restringida:**

**2.1 El trabajador desarrolla menos de 200 m/h durante por lo menos 3 hs seguidas durante la jornada laboral habitual.**

a) Tiempo promedio diario de horas seguidas con Bipedestación restringida (T) 2hs a más  2hs  1

b) Distancia recorrida por hora promedio durante la Bipedestación restringida (D) 200 m a más  200 m  1

$R2 = T \times D = 2 \times 1 = 2$

**3- Bipedestación con portación de cargas:**

**3.1 Tareas en cuyo desarrollo habitual se requiere Bipedestación prolongada con carga física, con aumento de peso porcentual del 10% de la normal, traslado, mover o empujar objetos pesados.**

a) Tiempo promedio diario de horas seguidas con Bipedestación restringida (T) 2hs a más  2hs  1

b) Tipo de carga que contiene la actividad del trabajador (C) Estática  Dinámica  1

c) Definir si está la exposición al agente de riesgo (RPOD) (E) Siempre  No Siempre  1

$R3 = T \times C \times E = 2 \times 1 \times 1 = 2$

**4- Bipedestación con exposición a carga térmica:**

**4.1 Si bien el Deseo de RPOD 40714 permite la existencia de esta actividad de Bipedestación prolongada (2 o más hs, seguidas de períodos de descanso) desde la jornada laboral y la frecuencia del año, debe evaluarse los límites legales establecidos y que son variables según el medio ambiente de trabajo. Así mismo, la existencia de esta actividad influye al acumularse de los porcentajes de exposición de riesgo térmico establecidos en la Resolución MTC/05/20033. Se evalúa esta situación, se debe adjuntar la medición de carga térmica a una nota explicando los motivos por el cual se trabaja con la actividad como proceso de trabajo.**

**Interpretación de los resultados para exposición al RPOD:**

Si el menor y no de las condiciones de R Factor es mayor de 5, se considerará al puesto de trabajo como exposición al RPOD.

Si la suma de los valores de R1, R2 y R3 tiene un valor de 6, se considerará al puesto de trabajo como exposición al RPOD.

Si la suma de los valores de R1, R2 y R3 tiene un valor distinto a 0, 6, se considerará al puesto de trabajo como exposición al RPOD.

Ilustración XII: Protocolo de decisión Bipedestación - puesto Pesado  
Fuente: Elaboración propia a partir de protocolo.

6.6 Protocolo medición de ruido en el ambiente laboral

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL  
RESOLUCIÓN SPT/03/2012

Nombre social: BERNALDO LITSA  
Código: 1001  
Módulo: Mor del Plata  
Provincia: BUENOS AIRES

ANÁLISIS DE LOS DATOS Y MEDIDAS A REALIZAR

US VALORES DE RUIDO EN DB(A) CON LA ESCALA DE FRECUENCIA VISIBLE.

Ilustración XIII: Planillas del protocolo de medición de ruido  
Fuente: Documentación HyST M.I.A. S.A.

6.7 Protocolo medición de iluminación en el ambiente laboral

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

Nombre social: BERNALDO LITSA  
Código: 1001  
Módulo: Mor del Plata  
Provincia: BUENOS AIRES

ANÁLISIS DE LOS DATOS Y MEDIDAS A REALIZAR

Ilustración XIV: Planillas del protocolo de medición de iluminación  
Fuente: documentación HyST M.I.A. S.A.

### 6.8 Ubicación de S.I., extintores y sus radios de alcance

Sobre los planos del establecimiento se delimitan los distintos S.I., se señalan en color rojo los extintores existentes junto con su radio de alcance (distancia <20 m desde cualquier punto dentro del círculo hasta el equipo extintor) y en azul se señalan los faltantes. Notar que el área perteneciente al Taller de Mantenimiento no figura en los planos actuales.

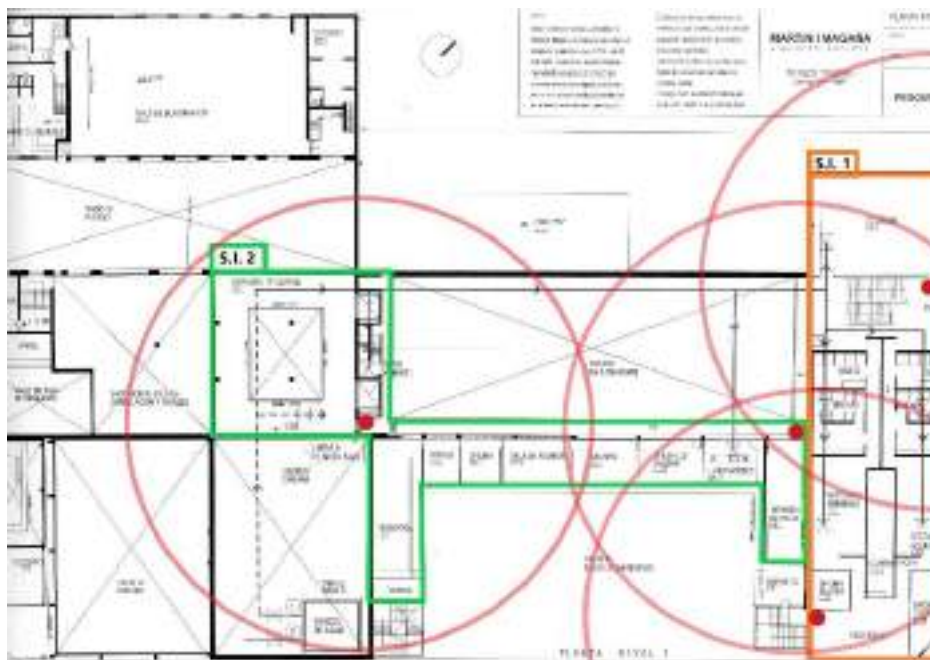


Ilustración XV: Ubicación de S.I., extintores y radios de alcance en planta alta  
Fuente: Elaboración propia

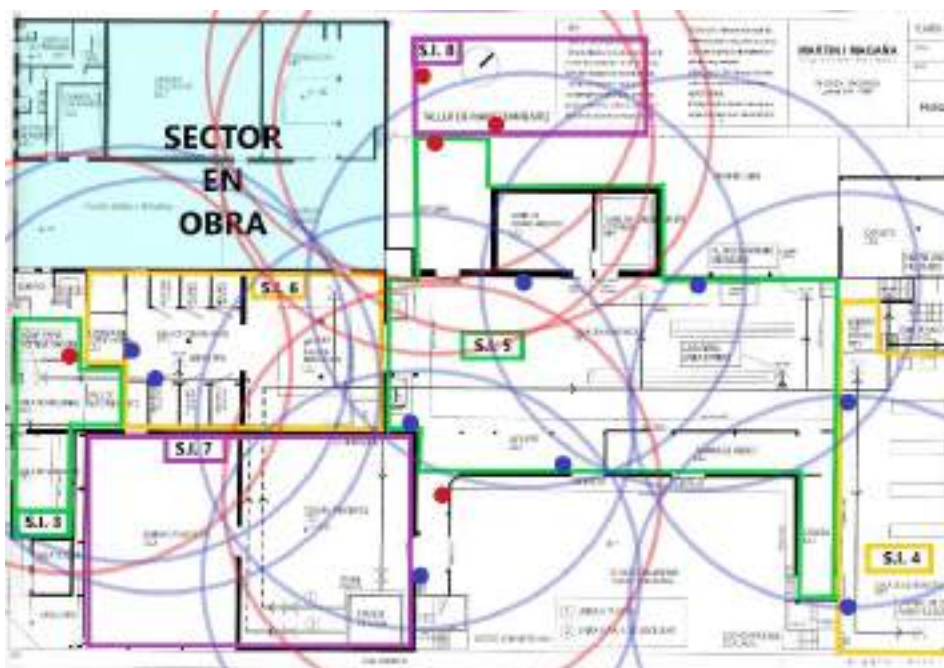


Ilustración XVI: Ubicación de S.I., extintores y radios de alcance en planta baja  
Fuente: Elaboración propia