



FACULTAD REGIONAL – LA RIOJA

TECNICATURA UNIVERSITARIA EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

## PROYECTO FINAL:

### ESTUDIO DE SEGURIDAD EN LEDIAN S.A. TALLER SERVICIOS POSTVENTA FIAT - CATAMARCA”



ALUMNOS: GIMÉNEZ, JOSÉ ALEJANDRO - M.U N°7001

GUZMÁN ACOSTA, LEONARDO NICOLÁS - M.U N°6906

DOCENTE: ING. ARIAS, HUGO

2024



## ÍNDICE

.....	0
FACULTAD REGIONAL – LA RIOJA.....	0
INTRODUCCION .....	6
CAPÍTULO 1.....	7
Relevamiento y revisión Inicial.....	7
Mercado.....	9
Horarios.....	9
Organigrama de la empresa.....	10
Descripción de los puestos.....	11
Instalación eléctrica.....	12
Instalación de Agua .....	14
Ventilación.....	14
Sanitarios.....	15
Empleados equivalentes.....	15
Personal externo afectado a la empresa.....	15
Señalética.....	16
Maquinas, equipos e instrumentos utilizados.....	18
Maquinas:.....	18
Herramientas:.....	18
Elementos de protección personal.....	19
Ocurrencia de accidentes.....	19
Análisis estadístico de accidentabilidad.....	19
Índice de Incidencia (II).....	20
Índice de Frecuencia (IF).....	20
Índice de Gravedad.....	20
Investigación de Accidente.....	21
Capítulo II .....	22
Identificación y evaluación de riesgos.....	22
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	23
Análisis del puesto de trabajo.....	23
Riesgos observados en los procesos.....	24
Descripción, Análisis y riesgos de herramientas utilizadas.....	24



Herramientas manuales: .....	24
Las herramientas usadas son: .....	24
Riesgos.....	25
Matriz de riesgo.....	26
Nivel de deficiencia. ....	26
Nivel de exposición.....	27
Nivel de probabilidad. ....	28
Nivel de consecuencia. ....	29
Nivel de riesgo y nivel de intervención.....	29
CONCLUSIONES DE LA MATRIZ DE RIESGO.....	34
Capítulo III .....	35
Tratamiento de los riesgos seleccionados.....	35
TRATAMIENTO DE LOS RIESGOS SELECCIONADOS .....	36
Definición de riesgos relevados y las principales causas que los originan.....	36
Medidas preventivas a implementar. ....	36
Criterios de actuación. ....	37
Información y capacitación de los trabajadores. ....	38
Medidas preventivas específicas para cada riesgo.....	39
Aplastamientos:.....	39
Atropellamiento de personas por vehículos: .....	39
Ruido (alto nivel sonoro):.....	39
Relevamiento de EPP necesarios para el desarrollo de las tareas .....	40
MEDIDAS EXISTENTES. ....	41
Medidas existentes.....	42
Falencias.....	42
Soluciones de ingeniería y montaje. ....	42
Capítulo IV .....	43
Accidentes de trabajo.....	43
Accidentes de trabajo.....	44
Definición de accidente.....	44
Incidente.....	44
Enfermedad profesional.....	44
Árbol de causa.....	44
Descripción del hecho. ....	45



Observaciones del hecho .....	45
Hechos.....	46
Conclusiones. ....	46
Recomendaciones. ....	47
TIPOS DE INCAPACIDADES. ....	47
• Incapacidad Permanente Parcial (IPP).....	47
• Incapacidad Permanente Total (IPT).....	47
• Incapacidad permanente absoluta (IPA.) .....	47
• Gran Invalidez (GI) .....	48
Capítulo V .....	49
Mediciones, cálculos y recomendaciones .....	49
ESTUDIO DE CARGA DE FUEGO .....	50
Determinación y cálculo de la carga de fuego.....	50
CÁLCULO DEL RIESGO DE INCENDIO DEL LOCAL (CARGA DE FUEGO):.....	51
Cálculo del peso de madera equivalente: .....	52
Carga de fuego total: .....	52
RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS .....	52
Resistencia de fuego exigible para locales ventilación mecánica.....	53
DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DEL POTENCIAL MÍNIMO EXTINTOR .....	54
Cantidad de unidades extintoras requeridas .....	55
CALCULO ANCHO MÍNIMO DE SALIDAS. ....	56
Unidad de ancho de salida U.A.S. ....	56
FACTOR DE OCUPACIÓN. ....	57
Datos para el factor de ocupación: .....	58
PLAN PARA CASOS DE EMERGENCIAS Y EVACUACION .....	62
INTRODUCCIÓN. ....	62
OBJETIVO .....	63
ALCANCE.....	63
DEFINICIONES: .....	63
DESARROLLO DEL PLAN DE EVACUACION .....	65
Organización.....	65
Organigrama.....	65
DIRECTIVAS DEL PLAN DE EVACUACION.....	66



Acciones .....	67
RECOMENDACIONES .....	74
Medidas preventivas .....	74
CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO. ....	76
Estudio de puesto a tierra. ....	77
Concepto. ....	77
Objetivo. ....	77
Principales tipos de puesta a tierra. ....	78
Puesta a Tierra de Protección.....	78
Puesta a Tierra Funcional de Servicio.....	78
Medición en el establecimiento. ....	78
LEGISLACIÓN.....	80
Recomendaciones. ....	81
ANÁLISIS DE RIESGO ERGONÓMICO.....	81
Posturas forzadas en el trabajo. ....	81
Recomendaciones generales para reducir las posturas forzadas.....	82
Aspectos relacionados con el diseño del puesto: .....	82
Espalda flexionada o inclinada lateralmente: .....	84
Posturas estáticas:.....	85
Brazos levantados:.....	86
Las rodillas flexionadas:.....	86
Aplicación de fuerzas:.....	87
Recomendaciones generales.....	88
Manejo manual de cargas: .....	89
Recomendaciones generales:.....	92
Levantamiento manual de cargas:.....	93
EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO EN MANOS, MUÑECAS Y ANTEBRAZOS. ....	95
Secuencia de acciones Desmontaje Chapón cubre cárter.....	99
Estudio de iluminación. ....	115
METODO DE LA CUADRICULA.....	115
Cálculo de nivel de iluminancia.....	117
Cálculo de número mínimo de mediciones.....	117
Iluminancia media (E Media).....	117
Verificación de uniformidad de iluminancia.....	119



Luminaria utilizada en el local.....	119
Cálculo para obtener 500 lux – Propuesta de Mejora.....	121
Cálculo del número de luminarias.....	122
Conclusión:.....	123
Recomendaciones.....	123
ANEXOS .....	124
PROTOCOLO de puesta a tierra .....	125
PROTOCOLO ILUMINACION .....	128
.....	128
protocolo entrega de EPP .....	131
Plan de capacitación .....	132
AGRADECIMIENTO:.....	134



## INTRODUCCION

Se realiza este proyecto a fines de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo del cursado en la carrera de Tecnicatura Universitaria en Higiene y Seguridad en el Trabajo en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de La Rioja. En el cual abordaremos temas importantes, los cuales nos permitirán tener en cuenta la importancia de realizar estos estudios y las ventajas que genera cumplir con todas las condiciones de higiene y seguridad. El establecimiento que elegimos para nuestro proyecto final fue el Servicio postventa de FIAT LEDIAN S.A.– servicio postventa. En este taller se realizan los servicios de cambios de aceite, filtros y tareas administrativas, el mismo se encuentra ubicado en Pje. San Miguel Arcángel 50 San Fernando del Valle de Catamarca

En este proyecto nos enfocaremos en las tareas diarias realizadas por los trabajadores, para observar las condiciones del establecimiento, y de esta manera evaluar los riesgos presentes, cuál es su origen y que tan expuestos están a estos. Con esta información podremos evaluarlos, prevenirlos, minimizarlos, eliminarlos o aislarlos, acorde a lo establecido por la Ley 19.587 de higiene y seguridad en el trabajo, sus decretos y resoluciones complementarias

Describiremos:

- Instalaciones;
- Organigrama y funciones;
- Tareas que se realizan;
- Luminarias;
- Áreas.

En base a esto estimaremos los riesgos, evaluaremos la severidad de los daños y la probabilidad de que ocurra. Los riesgos pueden derivarse por la falta de seguridad en equipos, instalaciones, maquinas o pueden estar relacionados a la ergonomía. Luego de realizar el análisis de los riesgos, se valorarán estos riesgos, decidir si son tolerables o no, y a partir de esto preparar un plan para el control de riesgos, minimizarlos o eliminarlos de ser posible.



# **CAPÍTULO 1**

## **Relevamiento y revisión Inicial**



## LUGAR DE APLICACIÓN.

Razón social: **LEDIAN S.A.** CUIT: **33-71016758-9**

Nombre: **FIAT LEDIAN – Servicio Postventa.**

Actividad: **SERVICIO POSTVENTA OFICIAL FIAT.**

Domicilio: **Pje. San Miguel Arcángel N°50.**

Localidad: **SAN FERNANDO DEL VALLE DE CATAMARCA.**

Provincia: **CATAMARCA.** CP: **4700.**

CIU Ppal: **451110** Venta de autos, camionetas y utilitarios nuevos.

CIU Sec: **452990** Mantenimiento y reparación del motor n.c.p., mecánica integral.

Geolocalización: **S: 28,461118, O: 65,764594**

Croquis de ubicación:

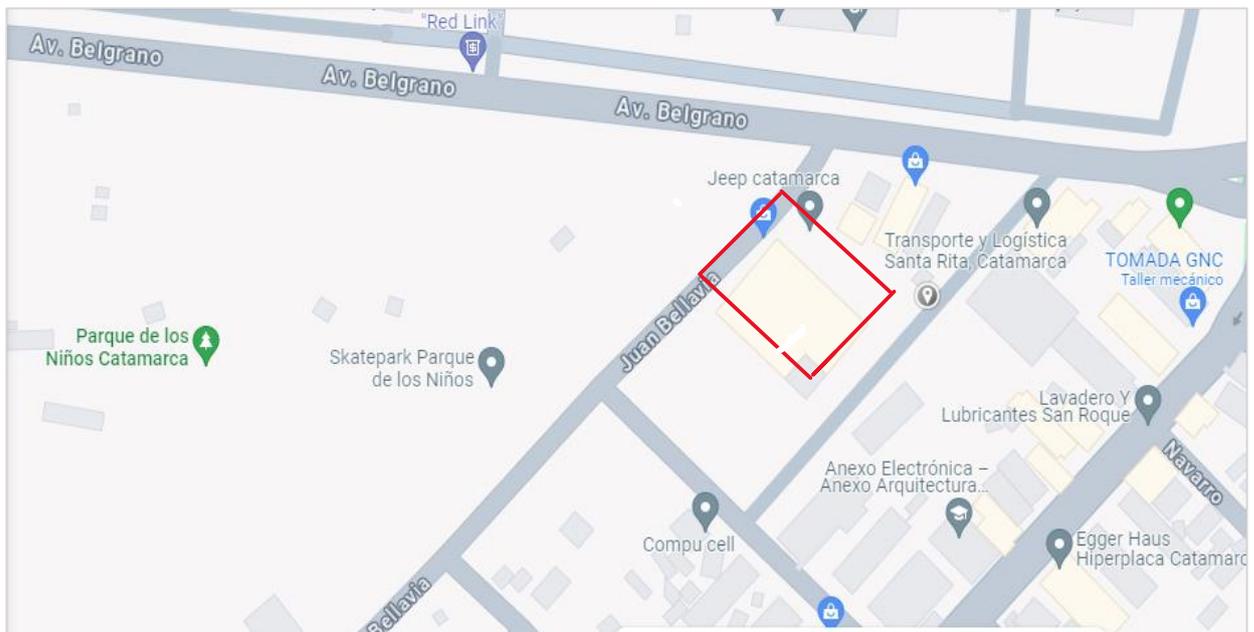




Imagen satelital:



### **Mercado.**

Este es un tipo de atención que se refiere a los servicios prestados a los clientes después de completar la compra de un automóvil. Esto puede implicar instrucciones para el mejor uso del vehículo, apoyo para cualquier duda o problema y soluciones concretas para casos de error o insatisfacción.

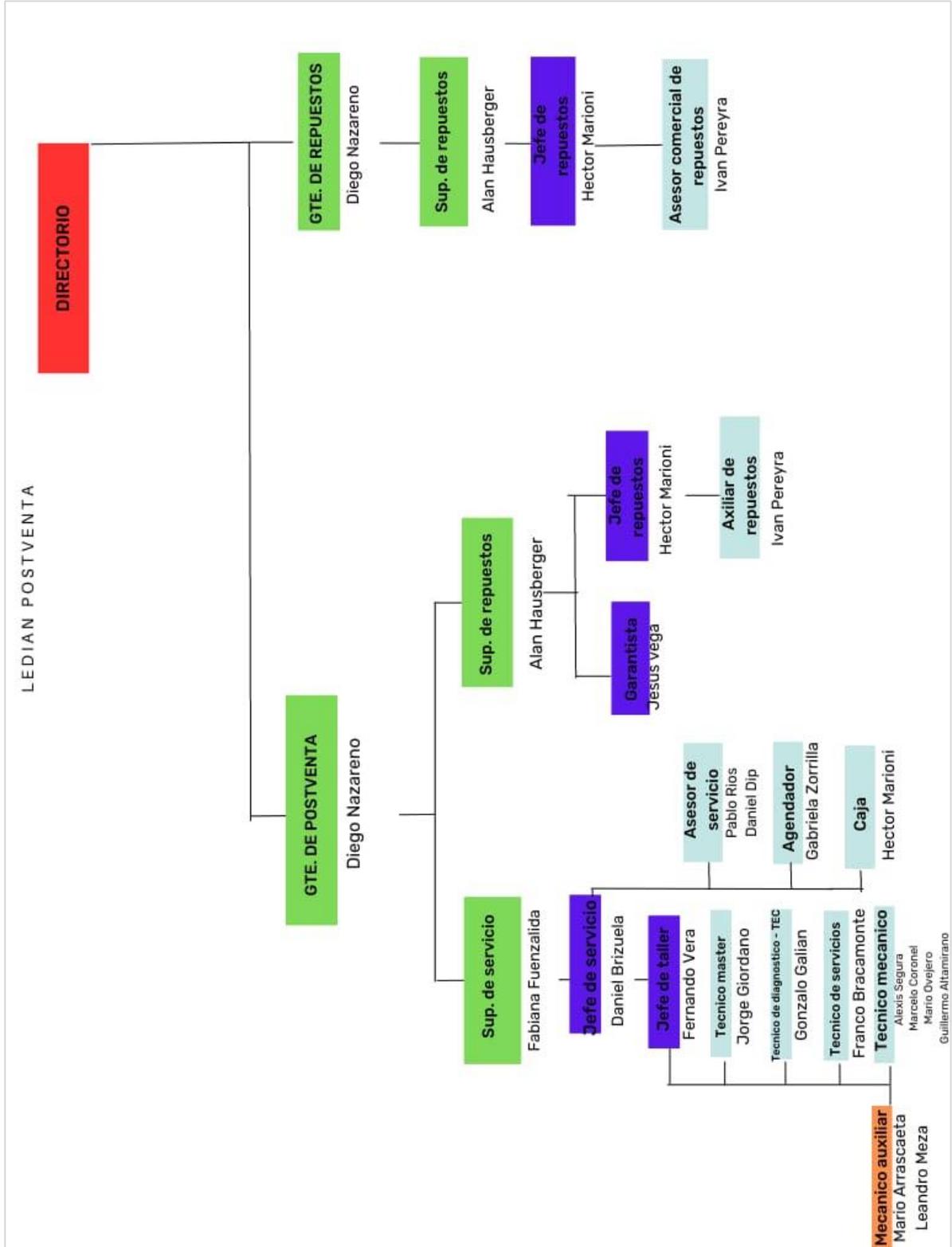
La etapa posterior a la venta es fundamental para cerrar la etapa de negociación y ganar la confianza de un nuevo usuario. A través de esto es posible medir la satisfacción con los productos y servicios entregados, además puede ayudar a mejorar los resultados de la empresa e incluso lograr más ventas, a través de las recomendaciones de clientes conformes.

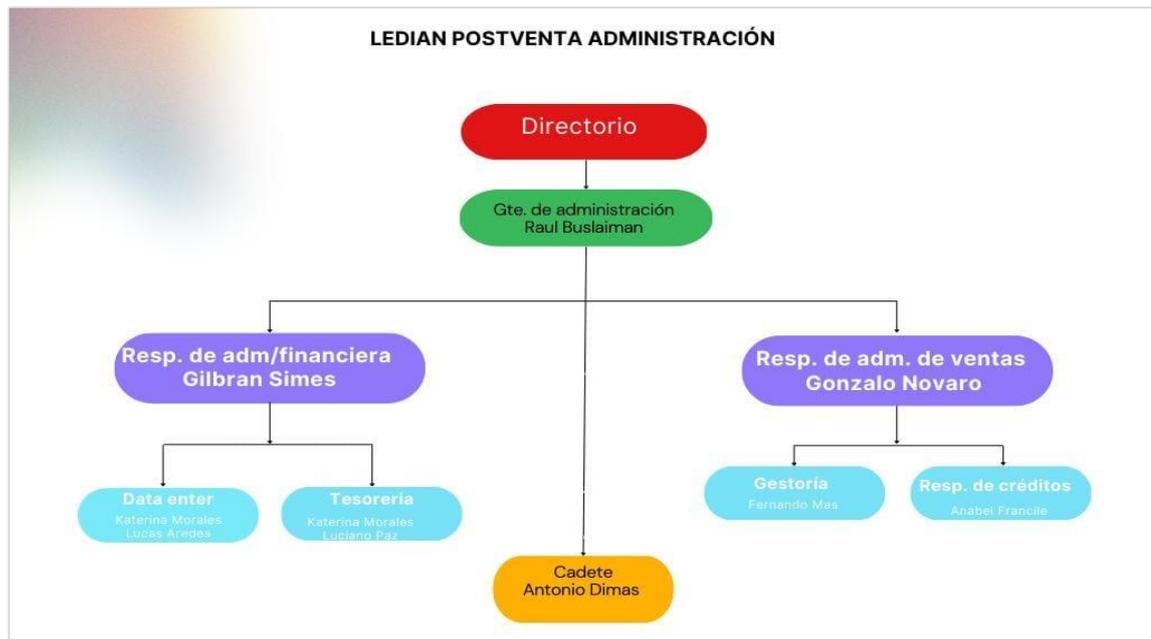
### **Horarios.**

Los horarios de entrada al trabajo son de 08:00 Hs– 17:00 Hs de lunes a viernes y los días sábados de 09:00 Hs – 12:00 Hs, esto rige para todos los empleados de la institución.



## ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.





## DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS.

**Técnico Mecánico:** Los mecánicos se encargan de brindar mantenimiento a los vehículos efectuando tareas de ajuste, instalación y cambio de piezas, revisión, reparación y acondicionamiento. Realizan revisiones completas para identificar o localizar averías o posibles fallas que afecten el funcionamiento correcto y seguro de los vehículos. Algunas de sus funciones son:

- Diagnosticar, reparar y ajustar, instalaciones y elementos mecánicos del automóvil.
- Montaje, instalación, puesta en marcha.
- Realizar reparaciones para garantizar la máxima fiabilidad.
- Limpiar y aplicar lubricantes a componentes mecánicos.
- Reponer líquidos y componentes de motores.

**Administrativos:** Se encargan de tomar y administrar los datos de los clientes que concurren, completar formularios con la información necesaria. Su mayor responsabilidad son los números y administración contable de los recursos. Esta se encargará de controlar las cuentas por cobrar y por pagar. De la caja chica y cobros cuando una unidad se entregue.



**Jefe de taller:** Ejecuta las labores de coordinación, ejecución y supervisión de las actividades técnicas y administrativas que se desarrollen en el taller. Realiza la revisión final para verificar que el vehículo se entregue con las reparaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

**Mecánico auxiliar:** Sus principales tareas son las mismas de los técnicos mecánicos, pero el desempeño de estas funciones solo es requerido en caso de la ausencia de los mecánicos principales ya sea por enfermedades o accidentes.

**Jefe de repuestos:** Se encarga de llevar el control de stock del depósito de repuestos, hace entrega de los repuestos solicitados por el jefe de taller a los mecánicos, carga en planillas dichas entregas de repuestos con la firma del jefe de taller.

**Servicios generales:** Mantienen el orden y limpieza del establecimiento día a día.

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

El servicio se abastece del tendido eléctrico, suministrado por la empresa EC SAPEM. Contando con un cuadro eléctrico principal, ubicado en el ingreso al taller cruzando por administración el cual se encuentra señalizado con cartelería adecuada.

El suministro de energía eléctrica es de baja tensión, la instalación dentro del edificio será del tipo trifásica (380 v) se utiliza para:

- Iluminación;
- artefactos eléctricos;
- herramientas eléctricas;
- equipos de elevación de automotores.

Toda la instalación eléctrica está vinculada a tierra (P.A.T) mediante jabalinas interconectadas por hilos de cobre.

El tablero principal cuenta con seccionadores trifásicos, llaves térmicas, contactor y un temporizador de arranque.

- Cinco (5) seccionadores trifásicos.
- Una (1) llave bipolar.



- Cuatro (4) temporizadores de arranque.
- Cuatro (4) contactores.
- Cuatro (4) interruptores diferenciales.



Tablero eléctrico general.

También cuenta con un tablero eléctrico secundario ubicado en el ingreso del taller por el portón de acceso de vehículos.

- Una (1) llave térmica tetrapolar.
- Nueve (9) llaves térmicas unipolares.



Tablero secundario.



El tablero auxiliar este se añadió de manera externa para el control de los extractores y de las heladeras con las que cuenta el establecimiento.

- Extractores: Dos (2) térmicas trifásicas.
- Heladeras: Cuatro (4) térmicas bipolares.



Tableros auxiliares.

## INSTALACIÓN DE AGUA.

La empresa cuenta con tanque para red de consumo y la llave de paso se encuentra en la vereda, a través del servicio de Aguas de Catamarca SAPEM.

## VENTILACIÓN.

El establecimiento cuenta con ventilación mixta. Cuenta con siete (7) extractores eólicos ubicados en el techo, y 3 ubicados en las paredes laterales además cuenta con seis (6) ventiladores en la zona del taller, tiene un flujo de aire que ingresa por los portones y ventanal también cuenta con un (1) aires acondicionados en el área de administración.



## SANITARIOS.

Los baños cuentan con un buen mantenimiento y limpieza.

- 1 baño en el taller para los mecánicos
- Los sanitarios cuentan con lavamanos.
- Al no contar con ventanilla hacia el exterior su ventilación es forzada.

## EMPLEADOS EQUIVALENTES.

Como muestra el organigrama, la empresa está compuesta por 25 trabajadores en total, 8 administrativos y 17 trabajadores del área taller, por ende, de acuerdo al decreto 1338 – Art 4. “Trabajadores Equivalentes”, se define como trabajadores equivalentes a la cantidad que resulte de sumar el número de trabajadores dedicados a tareas de producción más el 50% de los asignados a tareas administrativas.

Por lo tanto, tenemos:

- Trabajadores administrativos (TA): 8
- Trabajadores de taller (TT): 17
- Trabajadores Equivalentes (TE)

$$TE = TT + \frac{TA}{2} \Rightarrow TE = 17 + \frac{8}{2} = 21$$

Trabajadores equivalentes = 5

De acuerdo con este resultado concluimos que el establecimiento no está obligado a tener un servicio de medicina en el trabajo debido a que no supera el mínimo de trabajadores equivalentes, dispuesto en el decreto 1338/96 - Artículo 7.

## PERSONAL EXTERNO AFECTADO A LA EMPRESA.

**Servicio de Medicina Laboral:** La empresa no cuenta con el servicio de medicina del trabajo como lo exige el decreto anteriormente citado.



**Servicio de Higiene y seguridad en el Trabajo:** La empresa cuenta con Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo “INGNOVAGE”.

**Aseguradora de riesgo de trabajo:** conforme lo indica la Ley 24.557 - Riesgos del Trabajo - Cap. VIII, Art. 27, la empresa se encuentra afiliada a la ART. “Provincia”, cuyo contrato no fue brindado para analizar en el presente trabajo.

Cuenta con todas las constancias de visitas de la ART y con la cartelería provista por esta.

## SEÑALÉTICA.

Salida de emergencia del taller.



Salida de emergencia administración.





Matafuegos.



Obligatoriedad de uso de EPP.



Residuos peligrosos.

## MAQUINAS, EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.

### Maquinas:

- Siete (7) elevadores de dos columnas electro hidráulico.
- Una (1) rampa ascensor de cuatro columnas hidráulicas para alineación.
- Cuatro (4) amoladoras de banco.
- Tres (3) compresores de aire de 200lts.
- Dos (2) cargadores arrancadores de baterías.
- Cuatro (4) pistolas neumáticas

### Herramientas:

- Llaves de boca.
- Llaves allem.
- Llave criquet y tubos.
- Destornilladores punta plana y Phillips.
- Alicates.
- Pinzas.



## ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Los elementos de protección personal provistos por la empresa son:

- I. Ropa de trabajo.
- II. Protectores auditivos.
- III. Protectores oculares.
- IV. Calzado de seguridad.

## OCURRENCIA DE ACCIDENTES.

Cálculos de Accidentabilidad: Los siguientes cálculos corresponden a los accidentes ocurridos durante el año 2023.

Accidentes totales: 2 - Ambos accidentes ocurrieron durante la jornada laboral.

Accidente 1: Un trabajador fue “atropellado” por un vehículo que estaba retrocediendo, no presento lesiones de ningún tipo.

Accidente 2: Un trabajador se retiró las gafas de protección para ver mejor una pieza que estaba siendo pulida con la amoladora de banco lo que resulto en una viruta proyectada en el ojo.

Total, de jornadas de ausentismo por bajas laborales: 10 días.

Total, de horas de trabajo semanal = 51, por 40 semanas al año = 2.040 horas anuales.

Total, de horas hombres trabajadas (HHT):

HHT = trabajadores exp, × semana trabajada. × hora de trabajo por semana

HHT = 17 X 40 × 51 = 34.680

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ACCIDENTABILIDAD.

Los índices que se desenrollan a continuación son los que recomienda la conferencia internacional de estadígrafos del trabajo. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) recomienda realizar el cálculo de los índices solo considerando los siniestros que presentan días laborales no trabajados.



### Índice de Incidencia (II).

Expresa la cantidad de trabajadores o personas siniestradas por motivo y/o en ocasión de trabajo incluidas las enfermedades profesionales en un periodo de un año por cada mil trabajadores expuestos

$$\text{Índice de incidencia (II)} = \left( \frac{\text{trabajador accidentado}}{\text{trabajadores expuestos}} \right) \times 1.000$$

$$\text{Índice de incidencia (II)} = \left( \frac{2}{17} \right) \times 1.000 = \mathbf{117,6}$$

### Índice de Frecuencia (IF).

Expresa la cantidad de trabajadores o personas siniestradas por motivo y/o en ocasión del trabajo incluye las enfermedades profesionales en un periodo de un año por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Índice de frecuencia (IF)} = \left( \frac{\text{trabajadores accidentados}}{\text{horas hombre trabajadas}} \right) \times 1.000.000$$

$$\text{IF} = \left( \frac{2}{34.680} \right) \times 1.000.000 = \mathbf{57,67}$$

Entonces podemos decir que ocurrirían 58 accidentes por cada millón de horas hombre trabajadas. No se tienen en cuenta los accidentes in-Itinere, deben calcularse las horas de trabajo reales, descontando las horas por licencias, permisos, entre otros.

### Índice de Gravedad.

Estos índices de gravedad calculados son dos y se complementan.

**Índice de pérdida:** Este índice de pérdida revela la cantidad de jornadas no trabajadas en el año, por cada mil trabajadores cubiertos.

$$\text{Índice de pérdida (IP)} = \left( \frac{\text{Jornadas no trabajadas}}{\text{trabajadores cubiertos}} \right) \times 1.000$$

$$\text{IP} = \left( \frac{8}{17} \right) \times 1.000 = 117,6$$



La definición de jornadas no trabajadas utilizada es la recomendada por la OIT, la cual involucra el total de días corridos existentes entre la fecha del siniestro y la fecha de la finalización de la incapacidad laboral temporaria, sin contar el día del accidente o el día de regreso al trabajo.

**Duración Media de las Bajas (B):** La duración media de las bajas indica la cantidad de jornadas laborales que se pierden, en promedio, por cada trabajador siniestrado, que haya tenido uno o más días laborales caídos.

$$\text{Duración media de las bajas} = \left( \frac{\text{jornadas no trabajadas}}{\text{trabajador accidentado}} \right)$$

$$B = \left( \frac{8}{2} \right) = 4$$

#### **Investigación de Accidente.**

La organización cuenta registro de los accidentes, pero no se pudo conseguir una autorización para obtener una copia.



# **CAPÍTULO II**

## **Identificación y evaluación de riesgos**



## IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

La evaluación de riesgos laborales es un deber empresarial y una herramienta esencial para la prevención de daños a la salud y la seguridad de los operadores. Su objetivo es identificar los peligros procedentes de las condiciones de trabajo para:

- **Eliminar** de manera inmediata los elementos de riesgo que puedan eliminarse fácilmente.
- **Evaluar** los riesgos que no van poder ser eliminados inmediatamente.
- **Planificar** las medidas correctivas que sean necesarias.

El núcleo central se basa en reconocer claramente todos los aspectos del trabajo que le pueden ocasionar daños a los trabajadores. Para completar de la mejor manera este examen es necesario entrevistar a los trabajadores, ya que son ellos quienes mejor conocen sus puestos de trabajo.

Para realizar la evaluación, se debe estar capacitado para reconocer las tareas que generen riesgos. De igual manera es necesario realizar mediciones (generalmente, estas solo pueden ser realizadas por personal con titulación específica y con los equipos debidamente calibrados)

La evaluación de riesgos laborales engloba los siguientes pasos:

- Identificar los peligros presentes, por áreas y/o por puestos de trabajo.
- Identificar quién puede sufrir daños, contemplando la posibilidad de que haya grupos especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Evaluar los riesgos e identificar medidas que se deben adoptar.
- Documentar los hallazgos, detallando las medidas ya adoptadas y las pendientes.
- Planificar las medidas pendientes e implementarlas.
- Revisar la evaluación y actualizarla cuando sea necesario.

## ANÁLISIS DEL PUESTO DE TRABAJO.

En este punto analizaremos el puesto de en el que se desempeñan la mayoría de los empleados, que sería el puesto de mecánico; esta actividad produce un gran desgaste físico, ya que el trabajador realiza levantamiento de piezas pesadas o realiza sobre



esfuerzos al aplicar fuerza sobre piezas en las que se dificulta el acceso de la pistola neumática. También se tiene riesgo por proyección de partículas al utilizar las amoladoras de banco.

### **Riesgos observados en los procesos.**

Para el puesto de trabajo mencionado anteriormente podemos encontrar los siguientes riesgos:

- Caídas de igual y distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellamientos.
- Choques de vehículos.
- Proyección de partículas.

### **DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS Y RIESGOS DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS.**

#### **Herramientas manuales:**

La manipulación de herramientas como martillos, destornilladores, alicates, pinzas, llaves diversas, etc., muchas de estas tareas solo se pueden realizar de forma manual. Aunque aparentemente parezcan inofensivas, cuando se utilizan de manera inadecuada pueden llegar a provocar lesiones, (heridas, golpes y contusiones principalmente).

#### **Las herramientas usadas son:**

Manuales: llaves de boca de 4 Mm hasta 32 Mm, martillos, masas, destornillares, Allen, alicates, pinzas.

Fijas: Morsa, caballetes de hierro.

Neumáticas: Pistola neumática, engrasadora.



Eléctricas: Cargador /arrancador de 80 Amperios (12 o 24 volt), amoladora de banco.

Eléctricas/ hidráulicas: elevadores de dos y cuatro columnas.

## RIESGOS.

- Riesgos por contacto con fluidos refrigerantes: Generablemente no solo se utiliza solo agua como refrigerante del motor si no que se usan otros fluidos (glicoles, etc.) se debe evitar el contacto directo con la piel ya que pueden producir dermatitis.
- Riesgos por contacto eléctrico: la existencia de numerosos elementos eléctricos y equipos electrónicos en la instalación, sugieren la necesidad de recordar que existe la posibilidad de contacto eléctrico.
- Riesgos por contacto térmico: los motores de los vehículos generan gran cantidad de calor debido a la combustión, existiendo así el riesgo de sufrir quemaduras por contacto con superficies calientes.
- Riesgo de atrapamiento: La utilización de elevadores de vehículos genera riesgos debido a todas sus partes móviles, o la posible caída del automóvil durante los trabajos de reparación.
- Desmonte de neumáticos: Los riesgos más frecuentes en esta tarea son la de caída del neumático o de la llanta.

En el caso que este tipo de operación se realice en forma manual, los riesgos principales son:

- Golpe por barreta, llave cruz o masas.
- Proyección de parte de las herramientas utilizadas.
- Atrapamiento de manos y dedos entre cubierta y llanta
- Circuito de aire comprimido: El aire comprimido presenta numerosas aplicaciones en el taller, entre las que cabe señalar: Inflado de neumáticos, alimentación de ciertas herramientas.

Los principales riesgos que presenta las instalaciones son:

- Explosión del compresor.
- Pérdida auditiva provocada por el ruido que generan los compresores.
- Proyección de partículas procedentes de boquillas soplantes y exposición directa al chorro de aire comprimido.



## MATRIZ DE RIESGO.

Una vez identificados los riesgos, procedemos a realizar una evaluación de estos mediante las normas **NTP 330** sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes. De los autores: Manuel Bestraten Bellovi (ing. Industrial) – Francisco Pareja Malagón (ing. Industrial).

Es una metodología que nos permite evaluar el nivel de riesgos y establecer prioridades a la hora de corregirlos. Primeramente, se buscan las deficiencias que se encuentran en los lugares de trabajo; después, se calcula la probabilidad de que pueda ocurrir un accidente y la magnitud de las consecuencias de este. De esta manera se deducen los riesgos que representan cada una de las deficiencias encontradas.

En este método se aplica dos conceptos fundamentales para definir la evaluación de riesgo que es:

- La probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños.
- La magnitud de los daños (consecuencias).

La probabilidad y consecuencias son dos factores cuyo producto determina el riesgo, que se define como el conjunto de daños esperados por la unidad de tiempo. La probabilidad y las consecuencias deben ser cuantificadas para valorar de manera objetiva el riesgo.

En esta metodología consideramos, según lo ya planteado, el nivel de probabilidad es en función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o el nivel de exposición a la misma. El nivel de riesgo (**NR**) será por su función del nivel de probabilidad (**NP**) y del nivel de consecuencia (**NC**) y puede expresarse como: **NR = NP x NC**

## NIVEL DE DEFICIENCIA.

Llamamos al nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación entre los conjuntos de factores de los riesgos estimados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos utilizados en esta metodología y su significado se indican en el cuadro 1.



Proyecto Final

Cuadro 1. Nivel de deficiencia

Determinación del nivel de deficiencia		
Nivel de deficiencia	ND	Descripción
<b>Muy deficiente (MD)</b>	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determina como muy posible la generación de fallos. el conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz
<b>Deficiente (D)</b>	6	Se ha detectado un factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
<b>Mejorable (M)</b>	2	Se han detectado factores de riesgos de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
<b>Aceptable (B)</b>	–	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Se muestran los cuatro niveles posibles de deficiencia: Muy deficiente, Deficiente, Mejorable y Aceptable, es función a estos factores de los riesgos presentes. Una observación negativa a alguno de los puntos planteadas planteados confirmara la existencia de deficiencias, catalogada según los criterios de valoración indicados.

A cada uno de estos niveles de deficiencia se ha hecho corresponder un valor numérico, a excepción del nivel “aceptable”, en cuyo caso no se realiza una valoración debido a que no se han detectado deficiencias.

### NIVEL DE EXPOSICIÓN.

El nivel de exposición (NE) es la medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo. Para cada riesgo en concreto, el nivel de exposición se podrá estimar según los tiempos de permanencia en las áreas de trabajo, operaciones con máquinas, etc. Estos valores como podemos observar en el cuadro 2, son levemente inferiores a los valores que se alcanzan en los niveles de deficiencia, debido a que, por ejemplo, si una situación de riesgo está bajo control una exposición alta no debería ocasionar en un principio, el mismo nivel de riesgo que una situación con alta deficiencia y baja exposición.



**Cuadro 2. determinación de nivel de exposición**

Determinación del nivel de exposición		
Nivel de exposición	NE	Descripción
<b>Continua (EC)</b>	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral, con tiempo prolongado.
<b>Frecuente (EF)</b>	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque con tiempo cortos.
<b>Ocasional (EO)</b>	2	Algunas veces en su jornada laboral y con periodos cortos de tiempo.
<b>Esporádica (EE)</b>	1	Irregularmente.

**NIVEL DE PROBABILIDAD.**

Según el nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de la exposición al riesgo, se establecerá el nivel de probabilidad (NP), el cual se expresa como el producto de ambos términos.  $NP = ND \times NE$

**Cuadro 3. Determinación del nivel de probabilidad**

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

En el cuadro 4 se manifiestan los significados de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

**Cuadro 4. Significado de los diferentes niveles de probabilidad**

Nivel de probabilidad	NP	Significado
<b>Muy alta (MA)</b>	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
<b>Alta (A)</b>	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
<b>Media (M)</b>	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
<b>Baja (B)</b>	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.



## NIVEL DE CONSECUENCIA.

Se consideran de igual manera cuatro niveles para clasificar las consecuencias (NC). Se establece un doble significado; por una parte, se consideran los daños físicos y, por otro lado, los daños materiales. Se evita establecer una traducción monetaria de este último, ya que su importancia es relativa al tamaño y al tipo de empresa. Ambos deben ser considerados, pero teniendo más peso los daños a las personas que los daños materiales. En el cuadro 5, la escala numérica de consecuencias es considerablemente superior a la de probabilidad. Ello es debido a que el factor de las consecuencias debe tener siempre una mayor importancia en la valoración.

**Cuadro 5. Determinación del nivel de consecuencias**

Nivel de Consecuencia	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
<b>Mortal o catastrófico (M)</b>	100	1 muerto o mas	Dstrucción total del sistema. (difícil renovarlo)
<b>Muy grave (MG)</b>	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial del sistema. (compleja y costosa la reparación)
<b>Grave (G)</b>	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T)	Se requiere paro de procesos para efectuar la reparación.
<b>Leve (L)</b>	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparación sin necesidad de paro del proceso

Se debe tener en cuenta que cuando nos referimos a la consecuencia de los accidentes, normalmente se trata de lo esperado en caso de materializarse el riesgo.

## NIVEL DE RIESGO Y NIVEL DE INTERVENCIÓN.

El cuadro 6 permite establecer el nivel de riesgo y mediante la agrupación de los diferentes valores conseguidos, estableciendo bloques de priorización de las intervenciones, a través de también de cuatro niveles (indicados en el cuadro 6 con numeración romana).



**Cuadro 6. Determinación del nivel de riesgo y de intervención**

$NR = NP \times NC$

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	III 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	III 200 III 120	III 80-60	III 40 IV 20

El nivel de riesgo es definido por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. En el cuadro 7 se establece la agrupación de los niveles de riesgos que origina los niveles de intervención y cuál es su significado.

**Cuadro 7. Significado del nivel de intervención**

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que análisis más preciso lo justifique.

A continuación, se procede a implementar los cuadros anteriores de acuerdo a los riesgos que se detectaron en taller de la empresa LEDIAN S.A.



Proyecto Final

Identificación de riesgos		Evaluación de riesgos					
Tarea relevada	Peligros asociados	ND	NE	NP=ND X NE	NC	NR= NP X NC	Nivel de intervención
Preparación de herramientas y traslado a puesto de trabajo para comenzar con las tareas asignadas - Circulación peatonal general en taller.	Resbalones, tropiezos, torceduras y caídas de personas a nivel suelo o mismo nivel.	M - 2	EC - 4	M - 8	10	80	III
	Zona de circulación deficiente.	M - 2	EO - 2	B - 4	10	40	III
	Atropellamiento de personas por vehículos	D - 6	EC - 4	MA - 24	25	600	I
	Esfuerzo físico excesivo	M - 2	EF - 3	M - 6	10	60	III
	Golpe o choque contra objetos estáticos	M - 2	EC - 4	M - 8	10	80	III

Identificación de riesgos		Evaluación de riesgos					
Tarea relevada	Peligros asociados	ND	NE	NP=ND X NE	NC	NR= NP X NC	Nivel de intervención
Tareas de mantenimiento general, extracción y colocación de distintos componentes (carburadores, bujías, bombas de agua, filtros, correas, bombas de gasoil, accesorios varios) Vehículo a nivel suelo, tareas realizadas en compartimento del motor	Atrapamientos	D - 6	EC - 4	M - 24	25	600	I
	Contacto con elementos calientes	M - 2	EF - 3	M - 6	10	60	III
	Derrame de combustible/ inflamable	M - 2	EE - 1	B - 2	25	50	III
	Resbalones, tropiezos, torceduras y caídas de personas a nivel suelo o mismo nivel	M - 2	EO - 2	B - 4	10	40	III
	Contacto con objetos en movimiento	M - 2	EF - 3	M - 6	10	60	III
	Contacto con elementos filosos o cortantes	B -	EE - 1	B - 2	25	50	III
	Proyección de partículas de distintos materiales	M - 2	EO - 2	B - 4	25	100	III
	Adoptar posturas forzadas	B -	EE - 1	B - 2	10	20	IV
	Contacto con sustancias peligrosas	M - 2	EE - 1	B - 2	10	20	IV



Proyecto Final

Identificación de riesgos	Evaluación de riesgos						
Tarea relevada	Peligros asociados	ND	NE	NP=ND X NE	NC	NR= NP X NC	Nivel de intervención
Tareas de mantenimiento general, lubricación, engrase e inspección general. Vehículo a nivel suelo	Atrapamientos	M - 2	EF - 3	M - 6	25	150	II
	Contacto con elementos calientes	M - 2	EO - 2	B - 4	10	40	III
	Derrame de combustibles/ inflamable	M - 2	EE - 1	B - 2	10	20	IV
	Inhalación de sustancias nocivas para la salud	M - 2	EE - 1	B - 2	25	50	III
	Ruido (alto nivel sonoro)	D - 6	EF - 3	A - 18	60	1.080	I
	Contacto eléctrico indirecto	M - 2	EE - 1	B - 2	10	20	IV

Identificación de riesgos	Evaluación de riesgos						
Tarea relevada	Peligros asociados	ND	NE	NP=ND X NE	NC	NR= NP X NC	Nivel de intervención
Tareas de mantenimiento general, extracción y colocación de distintos componentes de engranajes, dirección, transmisión, frenos y chasis. Vehículo elevado mediante el uso de hidro elevador de dos o cuatro columnas	Atrapamientos	M - 2	EE - 1	B - 2	25	50	III
	Contacto con elementos calientes	M - 2	EO - 2	B - 4	10	40	III
	Derrame de combustible/ inflamable	M - 2	EE - 1	B - 2	10	20	IV
	Resbalones, tropiezos, torceduras y caídas de personas a nivel suelo o mismo nivel	M - 2	EF - 3	M - 6	25	150	II
	Contacto con objetos en movimiento	M - 2	EO - 2	B - 4	10	40	III
	Iluminación Insuficiente	D - 6	EF - 3	A - 18	25	450	II



Proyecto Final

Identificación de riesgos		Evaluación de riesgos					Nivel de intervención
Tarea relevada	Peligros asociados	ND	NE	NP=ND X NE	NC	NR= NP X NC	
Reposición de cubiertas en general	Aplastamientos	M - 2	EF - 3	M - 6	25	150	II
	Resbalones, tropiezos, torceduras y caídas de personas a nivel suelo o mismo nivel	M - 2	EO - 2	B - 4	25	100	III
	Esfuerzo físico excesivo	B -	EE - 1	B - 2	10	20	III
	Adoptar posturas forzadas	M - 2	EO - 2	B - 4	10	40	III
	Iluminación Insuficiente	M - 2	EO - 2	B - 4	10	40	III
	Caída de objetos a distinto nivel	M - 2	EE - 1	B - 2	10	20	IV

Identificación de riesgos		Evaluación de riesgos					Nivel de intervención
Tarea relevada	Peligros asociados	ND	NE	NP=ND X NE	NC	NR= NP X NC	
Limpieza de diversos componentes mecánicos	Presencia de gases combustibles (atmosfera explosiva)	M - 2	EF - 3	M - 6	60	360	III
	Incendio / explosión	D - 6	EE - 1	M - 6	60	360	III
	Contacto con sustancias peligrosas	B -	EO - 2	B - 2	10	20	IV
	Derrame de combustible/ inflamables	M - 2	EE - 1	B - 2	10	20	IV
	Proyección de partículas de distintos materiales	M - 2	EF - 3	M - 6	25	150	III
	Ruido (alto nivel sonoro)	D - 6	EC - 4	MA - 24	60	1.440	I



## CONCLUSIONES DE LA MATRIZ DE RIESGO.

La implementación de la matriz de riesgo nos permite cumplir con nuestro marco legal vigente, al contar el empleador con la obligación de informar los riesgos laborales y la base de esta herramienta es la identificación de peligros. La correcta identificación estará sujeta a la calidad del diagnóstico realizado, las investigaciones de accidentes, la información estadística y la interacción con los supervisores, trabajadores, gerentes en la elaboración de la matriz.



# **CAPÍTULO III**

## **Tratamiento de los riesgos seleccionados.**



## TRATAMIENTO DE LOS RIESGOS SELECCIONADOS

### Definición de riesgos relevados y las principales causas que los originan.

Una vez obtenido los niveles de riesgos correspondientes a los peligros identificados en cada tarea del proceso de mantenimiento de vehículos, precederemos a enumerar cada peligro que fue detectado y las causas más frecuentes por las cuales se producen los mismos. De esta manera entonces podremos, tener una excelente fuente de información para deducir en base a estos datos donde debemos focalizar nuestros aspectos preventivos.

Peligros relevados		
Nombre	Descripción	Principales causas que los originan
Aplastamientos	Compresión de alguna parte del cuerpo por uno o más objetos. Generalmente ocurre cuando se manipulan elementos de forma manual o con equipos de izaje.	Elementos de izaje en mal estado. Falta de percepción del riesgo (movilizaciones debajo de cargas, por ejemplo). No apto para la tarea. Desconocimiento de la metodología de realización. Falta de equipo adecuado para llevar a cabo la tarea.
Atropellamiento de personas por vehículos	Contacto de un vehículo con una persona o parte de ella.	No cumplimiento de reglamentación de tránsito. No aplicación de reglas de manejo defensivo. Distracción.
Ruido (alto nivel sonoro)	Sonidos a altos dB (decibelio) perjudicial para la salud de los trabajadores.	Fallas en el diseño. Falta de mantenimiento. No utilizar los EPP. Faltas de capacitación. Faltas de inspecciones programadas.

### Medidas preventivas a implementar.

Se entiende como medidas de prevención a aquellas acciones que eliminan o disminuyen el riesgo en su origen disminuyendo la probabilidad que un acontecimiento no deseado suceda. En cambio, las medidas de protección o correctivas actúan principalmente evitando o reduciendo las consecuencias de los accidentes.

Dentro de las medidas de protección debemos diferenciar las medidas de protección colectiva (barandas, redes de protección, apantallamientos, etc.) de los equipos de



protección personal. La selección de las medidas de protección se basará en su fiabilidad y procurando que no dificulten o entorpezcan el trabajo.

Una vez que se realizó la evaluación de riesgos y en función a los resultados obtenidos, se procederá a planificar las medidas preventivas para establecer las medidas pertinentes, incluyendo el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos materiales y humanos necesarios para su realización. Dicha planificación se proyectará para un periodo de tiempo determinado y se le dará prioridad en ejecución en función a la magnitud de los riesgos detectados y de la cantidad de trabajadores afectados. Se pueden diferenciar tres tipos de actuaciones preventivas:

- 1) Las medidas materiales para eliminar o reducir los riesgos en el origen, pudiendo incluir también las dirigidas a contener los riesgos y sus consecuencias en caso de emergencia. Las medidas de prevención que elimina o disminuyen la probabilidad de que se materialicen los riesgos tendrán prioridad con respecto a las medidas que tienen por objetivo es minimizar sus consecuencias.

La protección colectiva es a su vez prioritaria frente a la protección individual.

- 2) Las acciones de capacitación e información para conseguir comportamientos seguros por parte de los trabajadores respecto a los riesgos a los que potencialmente puedan estar expuestos.
- 3) Los procedimientos para la vigilancia de los riesgos a fin de mantenerlos en niveles tolerables a lo largo del tiempo. Comprenden un conjunto de actividades, algunas de las que se deberá procedimental por escrito, para el control habitual de las condiciones de trabajo, así como el estado de salud de los trabajadores (revisiones periódicas, control de riesgos higiénicos, control de riesgos ergonómicos, vigilancia de la salud).

### **Criterios de actuación.**

La planificación agrupara las medidas de prevención y de protección que se deben adoptar en la empresa, priorizando según el nivel de gravedad de los riesgos existentes. Los equipos de protección personal (EPP) nunca serán la primera opción frente a otros



tipos de medidas y será necesario llevar a cabo un análisis de necesidades para seleccionar los más aptos y que dispongan a su vez de las certificaciones correspondientes, y marcado CE.

Adicional a estas medidas existe la normalización de mediante la que se pretende regular el comportamiento de los trabajadores en especial cuando de ellos se derivan situaciones que generan riesgos. Se trata de establecer normas y métodos de trabajo seguro que faciliten la interacción del trabajador y la máquina. Las instrucciones escritas de cómo realizar un trabajo integran aspectos de seguridad en tareas críticas son sumamente necesarias. Como complemento a las medidas anteriores existe la señalización, que sirve para facilitar la información necesaria para que las personas puedan actuar ante situaciones en las que es necesario advertir de peligros, conocer la obligatoriedad de uso de equipos de protección personal y localizar vías de evacuación y primeros auxilios, medios de lucha contra incendios o prohibiciones en general.

### **Información y capacitación de los trabajadores.**

La información, la capacitación y la participación en materia de prevención de riesgos laborales constituyen tres derechos esenciales de los trabajadores. En lo referido a la información, los trabajadores deben de ser informados directamente o a través de sus representantes sobre los riesgos a los que estarán expuestos, sobre las actividades y medidas de prevención y protección (como, por ejemplo, el plan de evacuación y emergencia, las normas generales de trabajo seguro). La información debe ser bidireccional, los trabajadores también tienen el deber de informar de inmediato a sus superiores y a los trabajadores designados a las actividades de protección y prevención o en este caso al servicio de prevención (higiene y seguridad), acerca de cualquier situación que se considere potencialmente riesgosa para la salud y seguridad de los operarios. Cabe señalar que la información sobre la política preventiva de la empresa y en general sobre todos los temas que abordan a las condiciones de trabajo del personal debe ser realizada de forma transparente, evitando posibles tergiversaciones, para llegar a todos de la manera más directa.



En cuanto a la capacitación se debe garantizar que todo el personal de la empresa recibirá una formación suficiente en materia preventiva dentro de su jornada laboral, tanto en el momento de su contratación una inducción, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o cuando se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, esto independientemente del tipo y duración de su contrato. Con la capacitación se procura desarrollar las aptitudes y capacidades de los trabajadores para la correcta ejecución de las tareas que les son encomendadas. La información y capacitación adecuadas lograrán que el trabajador se consciente de los riesgos que corre durante la ejecución de sus tareas y conozca las medidas preventivas, así como su correcta utilización y/o ejecución.

### **Medidas preventivas específicas para cada riesgo.**

#### **Aplastamientos:**

- No ajustar, limpiar o reparar partes en movimiento.
- Para realizar cualquier tarea en un vehículo el mismo se debe encontrar detenido.
- No utilizar colgantes (cadenitas, pulseras), ni pelo largo suelto.
- Usar ropa de trabajo ceñida al cuerpo o con puños ajustables.
- Realizar inspecciones periódicas de los sistemas de elevación de vehículos.
- Realizar prueba de carga y certificación de estado y capacidad.

#### **Atropellamiento de personas por vehículos:**

- Transitar por sendas peatonales delimitadas.
- Respetar prioridad de tránsito peatonal.
- Circular a paso de hombre.
- Verificar funcionamiento de alarmas de retroceso.
- Utilizar obligatoriamente luces bajas y balizas encendidas dentro del taller.

#### **Ruido (alto nivel sonoro):**

- Este caso refiere puntualmente al uso de compresores y herramientas neumáticas.
- Se debe utilizar protección auditiva de forma obligatoria.



- Inspección de herramientas periódicamente y realización de mediciones de nivel sonoro en el local.
- Capacitación en protección contra ruidos a los trabajadores

### Relevamiento de EPP necesarios para el desarrollo de las tareas

En base a las observaciones realizadas en el lugar y posteriormente con la ayuda de la evaluación de riesgos podemos definir cuáles son los EPP necesarios para las tareas que se llevan a cabo, y deberán utilizar los operarios mecánicos. A continuación, definiremos la cantidad necesaria por año calendario y determinaremos los costos en el mercado para poder establecer el monto de inversión en los elementos de protección personal acordes a los riesgos a los que estará expuesto. Este estudio permitirá a la gerencia analizar y prever la asignación monetaria para este sector.





Proyecto Final

Descripción	Marca sugerida	Precio unitario	Cantidad requerida	Costo total en \$
Protección facial contra proyecciones	Libus	40.000	4	160.000
Casco	3M	27.890	7	195.230
Protección auditiva endoaural	Libus	1.080	7	7.560
Mameluco liviano (generalmente tela tipo grafa)	Grafa (Confecat)	25,000	7	175.000
Calzado de seguridad acordonado	Ombú	54.000	7	378.000
Guantes de hilo nitrilo para tareas de precisión en elementos que puedan tener alguna presencia de aceite/grasa (uso diario)	De Pascale	5.200	7	36.400
<b>Inversión total EPP (peso AR)</b>				<b>951.960</b>

## MEDIDAS EXISTENTES.

Las medidas individuales como colectivas de prevención resultan fundamentales para reducir significativamente la gravedad y frecuencia de accidentes laborales que ocurren en el establecimiento. Por esto es importante concientizar tanto a los encargados como a los empleados de la importancia de conocer los riesgos que existen y cómo prevenirlos. Cabe destacar que la empresa cuenta con la aseguradora Provincia ART y con la consultora **Ingnovage** las cuales les brinda servicios de higiene y seguridad con capacitaciones semestrales para los empleados.

Un buen plan de prevención de riesgos puede evitar en su totalidad estos riesgos asociados al trabajo en el taller. Aspectos básicos como la revisión de las instalaciones del taller (maquinaria, zonas de circulación de personal y de vehículos, estado de las herramientas e instalación eléctrica, etc.) pueden prevenir un gran número de accidentes. Por tanto, la multiplicidad, la frecuencia y gravedad de los accidentes que



pueden ocurrir en estos servicios, necesitan de una correcta formación a los trabajadores.

### **Medidas existentes**

- Capacitaciones.
- Ropa de trabajo dos veces por años.
- Cartelería de obligatoriedad de uso de EPP.
- Cartelería de riesgos.
- Orden y limpieza.
- Señalización de emergencia.

### **Falencias.**

- Senda de circulación para mecánicos no definida.
- Falta de exigencia por parte del supervisor del debido uso de los EPP.
- Mejorar la delimitación de cada estación de trabajo.

### **Soluciones de ingeniería y montaje.**

En función de las debilidades observadas en el establecimiento realizamos una serie de sugerencias para la mejora del local.

- Designar sendas de circulación para los mecánicos.
- Brindar un curso de liderazgo para el supervisor del taller.
- Aplicar sanciones en caso de la continua negación a utilizar los EPP.
- Delimitar los puestos con vallas o cadenas plásticas de seguridad.



# **CAPÍTULO IV**

## **Accidentes de trabajo**



## **ACCIDENTES DE TRABAJO.**

### **Definición de accidente.**

Según la Ley de RIESGOS DEL TRABAJO (N.º 24557) en el Capítulo III -Art 6º se define a los accidentes de trabajo de la siguiente forma: “se llama accidente de trabajo a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho u en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar del trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo”. (Infoleg)

### **Incidente.**

En la norma OHSAS 18001:2007 se define incidente de trabajo como “aquél suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño, o deterioro de la salud (sin tener en cuenta la gravedad), o una fatalidad”.

Un incidente es una aleta que es necesario atender. Es la oportunidad para identificar y controlar las causas básicas que lo generaron, antes de que ocurra un accidente.

### **Enfermedad profesional.**

Una enfermedad profesional es una afección o conjunto de afecciones que nacen como consecuencia del trabajo. Las condiciones ambientales del trabajo, es decir sus características y elementos, pueden impactar profundamente en el desarrollo (agravamiento) de las enfermedades profesionales.

A continuación, se investigará un accidente que sucedió en el establecimiento, el cual es analizado con el método de “árbol de causa”.

### **Árbol de causa.**

Es una técnica de seguridad utilizada para analizar un accidente o accidentes a fin de conocer el desarrollo de los hechos y comprender por qué han sucedido, con el objetivo de prevenir futuros accidentes. Se persigue reconstruir las circunstancias que había en el momento inmediatamente anterior al accidente y que permitieron o posibilitaron la



materialización del mismo. Esto exige recoger todos los datos sobre el tipo de accidente, tiempo, lugar, condiciones del agente material, métodos de trabajo organización de la empresa y todos aquellos datos adicionales que se juzguen de interés para describir cómo se desencadenó el accidente.

La Súper intendencia de riesgo de trabajo (SRT) utiliza y promueve la utilización del método del árbol de causas para la investigación de accidentes que sirve para estudiar los hechos ocurridos con el objetivo de prevenir futuros casos. Este método presenta una lógica de pensamiento distinta a la convencional, dado que excluye la búsqueda de la “culpabilidad” como causa del accidente, permite detectar factores recurrentes en la producción de los mismos con el fin de controlar o eliminar los riesgos en su misma fuente.

Es un método resultante de un procedimiento científico que:

- Permite confrontarse a los hechos de manera rigurosa.
- Facilita una mejor gestión de la prevención y produce una disminución del número de accidentes.
- Establece una práctica de trabajo colectivo.

### **Descripción del hecho.**

Un mecánico se encontraba realizando limpieza de una pieza metálica con la amoladora de banco con cepillo de alambre, el trabajador en cuestión no estaba haciendo uso de la protección facial (máscara), que es requerida y de uso obligatorio para realizar estas tareas, lo que resultó en una lesión ocular de baja gravedad por proyección de partículas. El siniestro dio como resultado una baja por tres (3) días hasta la recuperación del trabajador.

### **Observaciones del hecho.**

- La amoladora de banco se encontraba sin el protector.
- El operario no estaba haciendo uso de los elementos de protección personal.
- El supervisor de taller no controló que se cumplan las normas de seguridad.



### Hechos.

1. Amoladora sin protección correspondiente.
2. No utilización del EPP correspondiente.
3. No hacer caso a la cartelera de obligatoriedad.
4. Falta de autoridad del supervisor.
5. Baja del trabajador por tres (3) días.
6. Gasto extra por la baja del trabajador.



### Conclusiones.

El método árbol de causas busca evidenciar las relaciones entre los hechos que han contribuido en la producción del accidente. La pregunta clave es "¿Qué tuvo que suceder para que este hecho se produjera?". De esta manera queda en evidencia que el mayor elemento para que sucediera el incidente fue la falta de cumplimiento de las ordenes por parte del empleado, ya que ignora la cartelera y no hace uso de los EPP provistos por la organización. También la falta de autoridad y liderazgo del supervisor, la suma de estas características favoreció a que el hecho se consumara.



### **Recomendaciones.**

- Realizar una nueva capacitación para que los empleados identifiquen los riesgos y la gravedad de no utilizar los EPP.
- Dar una charla de liderazgo al supervisor del taller.
- Colocar nuevamente las protecciones a la amoladora de banco.
- En caso que el problema persista aplicar sanciones al no cumplir con el procedimiento de trabajo seguro.

### **TIPOS DE INCAPACIDADES.**

De acuerdo al tipo de accidente que se da en el lugar de trabajo este puede producir distintas alteraciones, como son:

- **Incapacidad Permanente Parcial (IPP).**

Es la incapacidad del trabajador que le ocasiona una disminución no inferior al 33% en su rendimiento normal para la profesión que ejerce, sin impedirle realizar las tareas fundamentales de dicha profesión. Se propicia cuando el trabajador tiene una disminución no inferior al 33% en su rendimiento laboral.

- **Incapacidad Permanente Total (IPT).**

Se da cuando las lesiones que padece el trabajador, le inhabilitan para la realización de las tareas fundamentales de su profesión habitual, pero le permite dedicarse a otra distinta. La prestación, si el trabajador reúne los requisitos exigidos para su reconocimiento, consiste en una pensión vitalicia del 55% de la base reguladora correspondiente para cada caso.

- **Incapacidad permanente absoluta (IPA.)**

Es la situación que inhabilita por completo al trabajador para toda profesión u oficio. La prestación, si el trabajador reúne los requisitos exigidos para su reconocimiento, consiste en una pensión vitalicia del 100% de la base reguladora correspondiente para cada caso. No impide el desempeño de las actividades, lucrativas o no, compatibles con el estado del inválido y que no representen cambio en su capacidad de trabajo a efectos de revisión.



- **Gran Invalidez (GI)**

Es la situación del trabajador afectado de incapacidad permanente en grado absoluto, que necesita de la asistencia de otra persona para realizar los actos más esenciales de la vida cotidiana, como lavarse, comer, asearse, salir a la calle, etc. La prestación que recibirá, si el trabajador reúne los requisitos exigidos para su reconocimiento, es una pensión vitalicia del 100% de la base reguladora, incrementada en un 50% destinado a remunerar a la persona que atiende al inválido.



# **CAPÍTULO V**

## **Mediciones, cálculos y recomendaciones.**



## ESTUDIO DE CARGA DE FUEGO

### Determinación y cálculo de la carga de fuego

De todo el calor generado en un incendio el 66% se disipa al medio ambiente mientras que el 33% se utiliza para realimentar el fuego.

Suponiendo que los materiales son resistentes al fuego la cantidad de calor generado en un incendio es igual a la suma de la cantidad de calor perdido por convección, por conducción y por radiación.

Poder Calorífico: Se define como la cantidad máxima de calor que entrega la unidad de masa de un material sólido o líquido, o la unidad de volumen de un gas, cuando quema íntegramente. Se expresa en Kcal/kg o Kcal/m<sup>3</sup> o KJ/kg o MJ/kg. En el caso de los combustibles gaseosos, las capacidades caloríficas están dadas en cal/cm<sup>3</sup>. El calor de combustión, depende de la clase, número y disposición de los átomos en la molécula. La capacidad calorífica no es la intensidad del fuego pues esta depende de la velocidad con que el combustible arde.

Carga de Fuego: Según el Decreto 351/79 anexo 7 inc. 1.2., la carga de fuego se define como el peso de madera por unidad de superficie (Kg/m<sup>2</sup>) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Como patrón de referencia se considera la madera con poder calorífico de 18,41 MJ/kg o 4400 Kcal/kg.

La carga de fuego mide el calor máximo que producirían todos los combustibles incendiados en una zona dada. El calor máximo desprendido representa la suma del producto del peso de cada combustible multiplicado por su calor de combustión, esto se denomina CARGA CALORIFICA. En un edificio normal, la carga de fuego incluye los materiales combustibles el interior, el acabado interior, el acabado de los pisos y los elementos constructivos.



### CÁLCULO DEL RIESGO DE INCENDIO DEL LOCAL (CARGA DE FUEGO):

El cálculo de la Carga de Fuego incluye todos los materiales combustibles presentes en el área considerada como sector de incendio, aun los incorporados al edificio (piso, techo, etc.).

<b>Datos para el calculo</b>
<p>Construcción de una planta baja de 600 m<sup>2</sup> cubiertos.</p> <p>Paredes laterales de mampostería de ladrillos huecos de hormigón no portantes de 20 cm con revoque grueso y fino de ambos lados.</p> <p>Techo construido con estructura de perfil "C" de hierro y chapa con aislante térmico ignifugo</p> <p>Pisos de cemento.</p> <p>Distribución: 1 galpón taller, 1 depósito y 1 baño.</p> <p>Ventilación: Mixta.</p>
<p><b>Fecha de cálculo:</b> 15 de noviembre de 2023</p>
<p><b>Adjuntos.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga de Fuego</li> <li>2. Plan de emergencia - Plano de evacuación.</li> <li>3. Plano de instalaciones contra incendio.</li> </ol>

Según Anexo VII, Capítulo 18, TABLA: 2.1.

Actividad Predominante	Clasificación de los materiales según la combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial, administrativo	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Comercial, industrial o depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos, cultura	NP	NP	R3	R4	--	--	--
<p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Riesgo 1 = explosivo</li> <li>✓ Riesgo 2 = inflamable</li> <li>✓ Riesgo 3 = muy combustible</li> <li>✓ Riesgo 4 = combustible</li> <li>✓ Riesgo 5 = poco combustible</li> <li>✓ Riesgo 6 = incombustible</li> <li>✓ Riesgo 7 = refractarios</li> <li>✓ NP = no permitido</li> </ul> <p>El riesgo 1 = explosivo se considera como fuente de ignición</p>							



La clasificación de los materiales es **R3**, por tener una actividad de “Comercial y Depósito” y presentar **Riesgo 3 = Muy Combustible**.

MATERIAL COMBUSTIBLE	Cantidad total en kg.	Poder calorífico en Kcal/kg.	Incendio asociado al sector
Cartón y papel	400	4.000	1.600.000
Plásticos/Polipropileno	200	11.000	2.200.000
Madera	70	4.400	308.000
Aceites	650 Lts.	1.100 por Lts.	715.000
Autos	27 unidades	12.000 por unidad	324.000
TOTAL KCAL			5.147.000 KCAL.

#### Cálculo del peso de madera equivalente:

$$\frac{\text{CARGA DE FUEGO TOTAL}}{\text{PODER CALORIFICO MADERA}} = \frac{5.147.000 \text{ Kcal}}{4.400 \text{ Kcal/kg}} = \mathbf{1.170 \text{ Kg madera equivalente}}$$

#### Carga de fuego total:

$$\frac{\text{PESO MADERA EQUIVALENTE}}{\text{SUPERFICIE TOTAL}} = \frac{1.170 \text{ Kg}}{600 \text{ m}^2} = \mathbf{1,95 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}}$$

## RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS

Es la propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.

Sector de Incendio: Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entresijos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape.



En función del riesgo y la carga de fuego, definidos anteriormente, se determina la resistencia al fuego de los elementos estructurales según la tabla 1.2. (Anexo VII, Capítulo 18, CUADROS: 2.2.1 y 2.2.2)

**Resistencia de fuego exigible para locales ventilación mecánica.**

Ventilación Mecánica.					
Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	...	NP	F60	F60	F30
Desde 16 hasta 30 kg/m <sup>2</sup>	...	NP	F90	F60	F60
Desde 31 hasta 60 kg/m <sup>2</sup>	...	NP	F120	F90	F60
Desde 61 hasta 100 kg/m <sup>2</sup>	...	NP	F180	F120	F90
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	...	NP	NP	F180	F120

En función del riesgo antes definido, para la carga de fuego calculada y ventilación mecánica corresponde a **F60**.

**Resistencia al Fuego**

Esesor (cm) de elementos constructivos en función de sus resistencia al fuego

MUROS	F30	F60	F90	F120	F180
de ladrillos cerámicos macizos más del 75%. No portante.	8	10	12	18	24
de ladrillos cerámicos macizos más del 75%. Portante.	10	20	20	20	20
de ladrillos cerámicos huecos. No portante.	12	15	24	24	24
de ladrillos cerámicos huecos. Portante.	20	20	30	30	30
de hormigón armado (armadura superior a 0,2% en cada dirección. No portante.	6	8	10	11	14
de ladrillos huecos de hormigón. No portante.	---	15	--	20	---

**Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles**

Parte estructural a ser protegida	Material Aislante	Espesor mínimo (cm)				
		F30	F60	F90	F120	F180
Columna acero	Hormigón	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
Vigas de acero	Ladrillo cerámico	3,0	3,0	5,0	6,0	10,0
	Bloques hormigón	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
	Revoque de cemento s/material desplegado	--	2,5	--	7,0	--
	Revoque de yeso s/material desplegado	--	2,0	--	6,0	--
Acero en columnas y vigas principales de hormigón	Recubrimiento	2,0	2,5	3,0	4,0	4,0
Acero en vigas secundarias y losas	Recubrimiento	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0



Una pared de ladrillo hueco de hormigón (20cm x 20 cm x40 cm), sin tratamiento, satisface la resistencia al fuego para un rango de tiempo de 120 minutos de acuerdo a lo establecido por las normas vigentes. La norma argentina que avala esta afirmación es la IRAM 11556 “MAMPOSTERIA DE BLOCK DE HORMIGON” y complementarias.

El material de construcción cumple con el factor resistencia mínimo exigido por la Ley.

### DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DEL POTENCIAL MÍNIMO EXTINTOR.

El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A y B, en función del Riesgo antes definido, para la Carga de Fuego calculada, usando las tablas 1 y 2:

Carga de Fuego	Fuego clase A - Tabla 1- Riesgo				
	R 1 Explosivo	R2 Inflamable	R3 Muy Combustible	R4 Combustible	R5 Poco Combustible
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	-	-	<b>1 A</b>	1 A	1 A
16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	-	-	2 A	1 A	1 A
31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	-	-	3 A	2 A	1 A
61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	-	-	6 A	4 A	3 A
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	<b>A determinar en cada caso</b>				

Carga de Fuego	Fuego clase B - Tabla 2- Riesgo				
	R 1 Explosivo	R2 Inflamable	R3 Muy Combustible	R4 Combustible	R5 Poco Combustible
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	-	6 B	<b>4 B</b>	-	-
16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	-	8 B	6 B	-	-
31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	-	10 B	8 B	-	-
61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	-	20 B	10 B	-	-
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	<b>A determinar en cada caso</b>				

El índice de carga de fuego es de **1,95 kg/m<sup>2</sup>**. De las tablas 1 y 2 se obtiene que para un riesgo 3, el potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos Clase A y B es **1A-4B**.



### Cantidad de unidades extintoras requeridas

Teniendo en cuenta el Decreto 351/79 Anexo VII, donde dice en su inciso 7.1.1: “Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1A y 5BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m<sup>2</sup> de superficie cubierta o fracción.

La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.

La autoridad competente podrá exigir, cuando a su juicio la naturaleza del riesgo la justifique, una mayor cantidad de matafuegos”.

La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B.

Según la norma **IRAM 3517-2**:

USO COMERCIAL		
<p><b>Condiciones Generales</b> Los extintores se deben instalar en los distintos sectores según se indica en el presente cuadro. Los locales o zonas siguientes, contenidos en edificios de uso comercial, se deben regir por las condiciones particulares propias de su uso específico, cuando se superen los límites indicados a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salas de reuniones, conferencias, proyecciones, exposiciones, juegos, actividades recreativas, etc.: se deben regir por las condiciones particulares del uso de espectáculos y locales de reunión, cuando su capacidad exceda las 300 personas sentadas.</li> <li>• Bares, cafeterías, restaurantes, etc.: se deben regir por las condiciones particulares del uso de bares, cafeterías y restaurantes, cuando su superficie sea mayor que 150 m<sup>2</sup>. Lo mismo para restaurantes cuando estén previstos para servir a más de 100 comensales simultáneamente.</li> <li>• Zonas de administración: se debe regir por las condiciones particulares del uso administrativo y de oficinas, cuando su superficie sea mayor que 500 m<sup>2</sup>.</li> </ul> <p>Los equipos deben estar señalizados según lo indicado en el capítulo 7 (Señalización) .. Se reitera que los extintores indicados conforman la DOTACIÓN MÍNIMA requerida para cada caso, lo cual implica que es posible la instalación de extintores con prestaciones superiores a las indicadas, o mayor cantidad de extintores</p>		
SECTOR	DOTACIÓN MÍNIMA	EXTINTORES: CLASIFICACIÓN Y CAPACIDAD
Cada piso en áreas generales de venta	Uno a no más de 15 m de recorrido horizontal, en cualquier dirección de acceso libre. Uno hasta 100 m <sup>2</sup> o fracción.	Polvo ABC de 5 kg
Cuartos de residuos	Dos por cada 200 m <sup>2</sup> o fracción	50% de 10 L de agua bajo presión 50% de Polvo ABC de 5 kg
Talleres de mantenimiento	Dos por cada 200 m <sup>2</sup> o fracción	50% de Polvo ABC x 5 kg 50% de CO <sub>2</sub> x 5 kg
Sectores de riesgo eléctrico, salas de máquinas, etc.	Uno en el acceso a cada local hasta 200 m <sup>2</sup> y uno más cada 100 m <sup>2</sup> adicionales o fracción	CO <sub>2</sub> de 5 kg
Cocheras o estacionamientos	Uno con dos baldes por cada 5 cocheras o fracción en cada planta	CO <sub>2</sub> x 3.5 kg
Dotacion de Reserva	Segun lo indicado en 5.3 .	



Con una superficie total 600 m<sup>2</sup> le corresponde una cantidad mínima de 6 unidades extintoras, **3 de polvo ABC de 5kg** cada uno y **3 de CO<sub>2</sub> de 5 kg** cada uno.

Además, debemos adicionar un matafuego de **CO<sub>2</sub> de 3,5 kg** cada 5 cocheras o fracción. Por lo tanto, esto sería:

$$\frac{27 \text{ cocheras}}{5 \text{ cocheras}} = 5,4 = \mathbf{6 \text{ matafuegos de CO}_2 \text{ de 3,5 kg o ABC de 5 kg.}$$

### **CALCULO ANCHO MÍNIMO DE SALIDAS.**

El cálculo de los anchos mínimos de los medios de escape, que se comprenden por pasillos, corredores, y escaleras, se efectúa en función de la cantidad de personas a evacuar simultáneamente, que desembocan en el medio de escape.

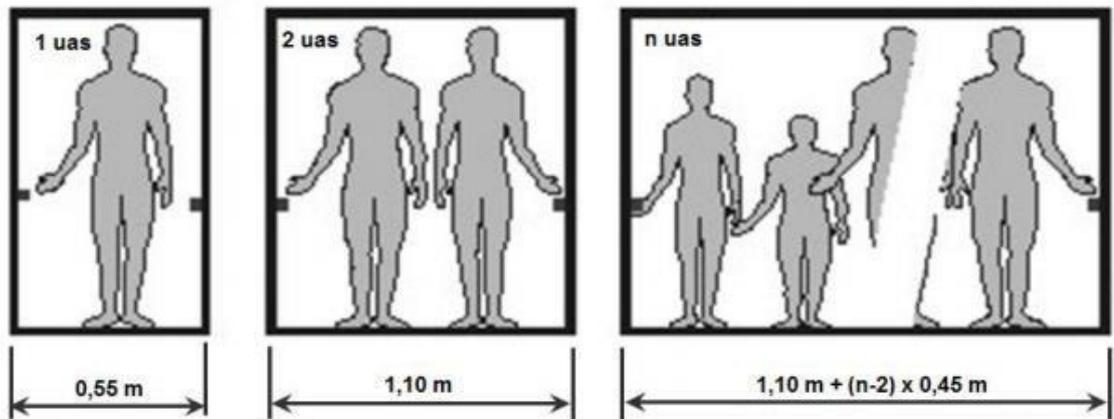
Para determinar el ancho mínimo, numero de medios de escape y escaleras independientes, se establece un valor denominado unidad de ancho de salida (U.A.S) este es un número que representa el espacio mínimo requerido para que las personas a evacuar, puedan pasar en determinado tiempo por el medio de escape, en una sola fila.

#### **Unidad de ancho de salida U.A.S.**

(decreto 351/79 Anexo VII) "Espacio requerido para que las personas puedan pasar en una sola fila."

Según el inciso 3.1.1. del anexo VII del decreto 351/79, el ancho total mínimo se expresará en unidades de anchos de salida que tendrán 0,55 m cada una, para las dos primeras y 0,45 m para las siguientes, para edificios nuevos. Para edificios existentes donde resulte imposible las ampliaciones se permitirán anchos menores.

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



### FACTOR DE OCUPACIÓN.

Definición (decreto 351/79 Anexo VII inciso 1.4): "Número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso. En la proporción de una persona por cada equis (x) metros cuadrados. El valor de (x) se establece en 3.1.2."

Como primera medida, se verifica el uso del establecimiento según la tabla 3.1.2 del decreto 351/79 Anexo VII.

$$N = \frac{\text{superficie de piso}}{\text{Factor de ocupación}} = \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2/\text{persona}}$$

El cálculo de la superficie de piso queda establecido en el inciso 1.12 del decreto 351/79 anexo VII y Para calcular el número de las unidades de ancho de salida debemos hacer la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N}{100}$$

**n** = unidades de anchos de salida.

**N:** número total de personas a ser evacuadas (calculado en base al factor de ocupación).

**N** = superficie de piso (m<sup>2</sup>) / factor de ocupación (personas/m<sup>2</sup>).



Ancho mínimo permitido de los medios de escape		
Unidades	Edificios nuevos	Edificio existente
2 unidades	1,10 m.	0,96 m.
3 unidades	1,55 m.	1,45 m.
4 unidades	2,00 m.	1,85 m.
5 unidades	2,45 m.	2,30 m.
6 unidades	2,90 m.	2,80 m.

### Datos para el factor de ocupación:

Área total: **600 m<sup>2</sup>**

En la tabla mencionada 3.1.2., el factor de ocupación que le corresponde al local es de:  
16 personas en m<sup>2</sup>.

Tabla Factor de Ocupación (3.1.2)

USO	X en m <sup>2</sup>
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile.	1
b) Edificios educacionales, templos.	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes.	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad.	5
e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile.	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

En subsuelo, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.

$$N = \frac{600 \text{ m}^2}{16 \text{ personas en m}^2} = 37,5$$



El número "n" de unidades de anchos de salida requeridas se calculará con la siguiente fórmula: "n" = N/100, donde N: número total de personas a ser evacuadas (calculado en base al factor de ocupación).

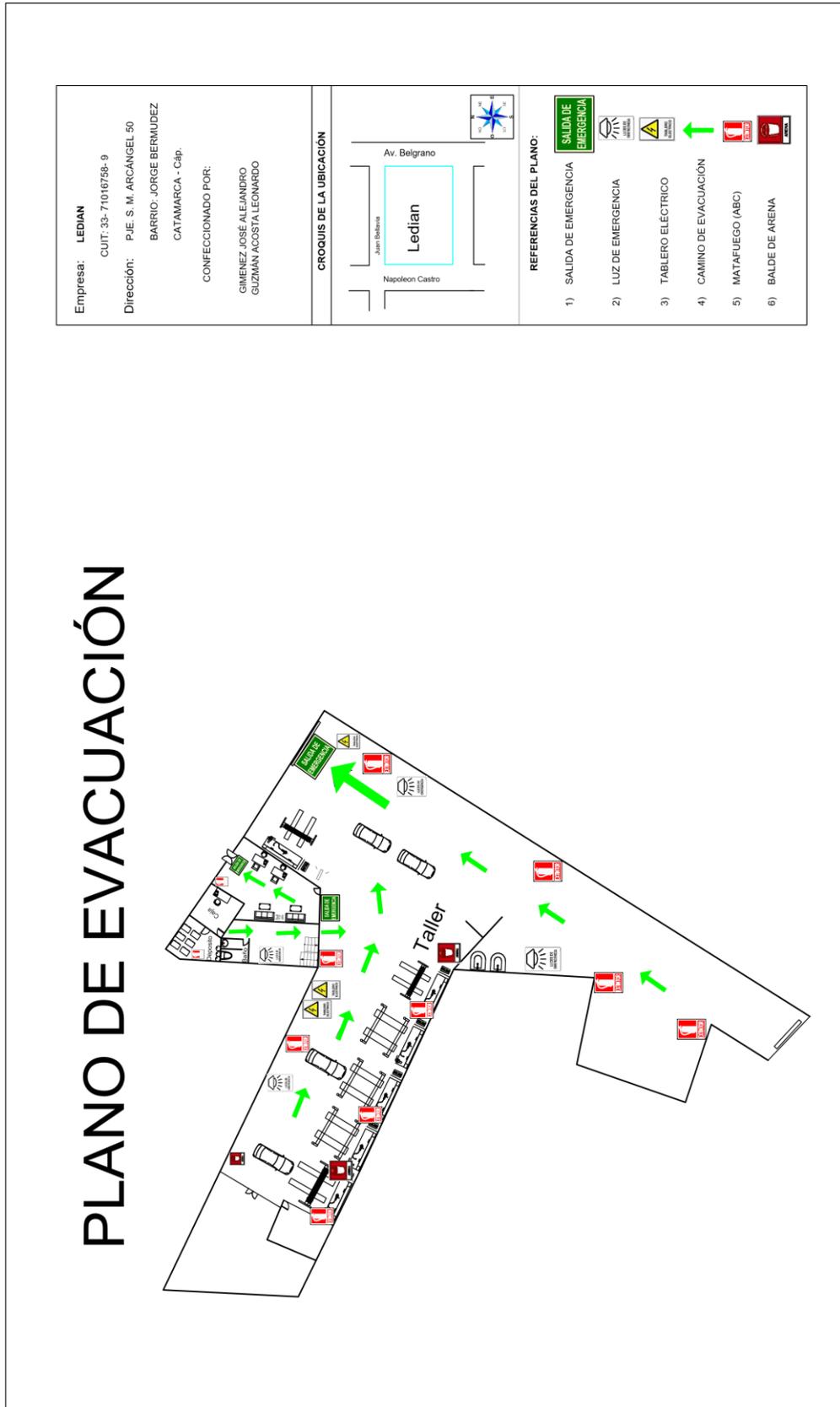
$$n = \frac{N}{100} = \frac{37,5}{100} = \mathbf{0,375 \text{ uas}}$$

El taller presenta dos salidas de emergencias que son 2 portones:

- El primer portón de chapa de 4,50 mts. de ancho por 5,00 mts de alto.
- El segundo portón también de chapa de 4,00 mts. de ancho por 4,00 mts. de alto.

**El ancho mínimo permitido es de dos (2) unidades de ancho de salida (uas). En todos los casos, el ancho se medirá entre zócalos.**

Entonces, según la norma el ancho de las salidas debe ser igual al mínimo que es 1,10 metros. El local cumple con la norma ya que posee dos salidas con medidas superiores a las exigidas.





Proyecto Final

<p><b>DESTINO:</b> SALON EXISTENTE  <b>SOLICITANTE:</b> GIMENEZ, JOSÉ ALEJANDRO                  Guzmán Acosta, Leonardo  <b>CUIT:</b> 33-71016758-9  <b>NOMBRE:</b> Ledian  <b>RUBRO:</b> SERVICIO POSTVENTA OFICIAL Fiat                  Pje. San Miguel Arcángel 50  <b>CALLE:</b> Jorge Bermudez  <b>BARRIO:</b> Catamarca  <b>CIUDAD:</b> Catamarca</p>	<p><b>UBICACION:</b></p> <p><b>REFERENCIAS IRAM 4555</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Extintor Polvo ABC</li> <li>Luminaria de Emergencia</li> <li>Cartel de Salida</li> <li>Salida de Emergencia</li> <li>Tablero Eléctrico Grai.</li> <li>Vías de Evacuación</li> <li>Salida Final</li> <li>Capacidad de Carga</li> <li>Tablero Eléctrico Sec.</li> <li>Balde de arena</li> </ul>
<p><b>PLANO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS</b></p> <p>SUPERFICIE CUBIERTA SALON: 600 m<sup>2</sup>                  SUP. CUBIERTA ENTRE PISO: m<sup>2</sup>                  SUPERFICIE CUBIERTA TOTAL: 600 m<sup>2</sup>                  SUPERFICIE TERRENO TOTAL: 600m<sup>2</sup></p>	
<p><b>CROQUIS DE UBICACION</b></p>	
<p><b>OBSERVACIONES</b>                  PLANTAS - ESC. 1, 125</p> <p><b>FECHA:</b> 18 DE NOVIEMBRE DE 2023</p> <p><b>FIRMA Y SELLO DEL RESPONSABLE DE BOMBEROS</b> Catamarca</p> <p>GIMENEZ, JOSÉ ALEJANDRO                  Guzmán Acosta, Leonardo</p> <p><b>SOLICITANTE:</b></p> <p>FIRMA Y ACLARACION</p> <p>RESERVADO BOMBEROS Catamarca</p>	



## PLAN PARA CASOS DE EMERGENCIAS Y EVACUACION

LEDIAN S.A. - Concesionario Oficial FIAT Catamarca

### INTRODUCCIÓN.

Este plan tiende a proporcionar una efectiva y continua asistencia, para minimizar, desde lo preventivo, los efectos inherentes a varias situaciones de emergencia que debemos enfrentar. Fundamentalmente, propende a salvaguardar en forma prioritaria y esencial la salud y la seguridad integral de todas las personas que trabajan y transitan por el local, y de resguardar los bienes materiales al producirse una emergencia.

Las clases de emergencia que se pueden presentar en la empresa suelen ser producidas por:

- La propia actividad: incendio.
- Entorno: industrias anexas, obras de construcción próximas, accidente de tráfico.
- De origen natural: tormentas, sismos, terremotos.
- De origen social: amenaza de bomba, disturbios civiles.

La existencia de alguno de estos factores o la conjunción de todos ellos probablemente dan lugar a consecuencias graves o incluso catastróficas si no se han previsto las medidas para su control.

Para la realización del presente plan, se consideró en primer término, la seguridad física de las personas y luego la protección de los bienes patrimoniales. Aquí, el personal de la empresa cumple un rol importante en el desarrollo y sostenimiento del mismo, pasando a ser un eslabón indispensable en la cadena de protección.



## OBJETIVO

Dotar al personal que trabaja en el local **LEDIAN S.A. - Concesionario Oficial FIAT Catamarca** de las herramientas necesarias para actuar de la forma más adecuada ante una emergencia e, incluso, detectar el peligro y adelantarse a él.

Este plan busca que cada empleado, adquiriera un rol de emergencia, estableciendo como **objetivos particulares:**

- Prevenir situaciones de emergencia.
- Proteger a las personas que se encuentran en el local, cuando tiene lugar un siniestro.
- Salvaguardar los bienes materiales.
- Evacuar las instalaciones.
- En la medida de lo posible, poner fin a la emergencia.

## ALCANCE

Este Plan involucra a todo el personal que se encuentre presente en el local **LEDIAN S.A. - Concesionario Oficial FIAT Catamarca** en el momento de la contingencia.

## DEFINICIONES:

- **Emergencia:** es aquella situación intencional o fortuita dentro del local, con serias consecuencias para las personas, bienes materiales y que requiere de acciones inmediatas.

A los efectos de unificar criterios, se considera emergencia:

- ✓ Incendio.
- ✓ Escape de gas; explosión.
- ✓ Tormentas, Sismos o Terremotos.
- ✓ Amenaza de bomba, Disturbios civiles.
- ✓ Accidentes del personal o de terceros.
- ✓ Cualquier grave imprevisto que pudiera afectar la seguridad de los ocupantes del local.



- **Aviso de emergencia:** Es la acción de alerta necesaria para proceder a interrumpir las tareas ante la presencia de una emergencia. Se utilizará método manual a viva voz.
- **Responsable:** Son los responsables de establecer las acciones de todo el personal que cumple roles en caso de una emergencia. Son quienes dan aviso de alarma y toman la decisión de solicitar ayuda externa.
- **Evacuación:** Alejamiento o retiro en forma ordenada de todas las personas presentes en el lugar de la emergencia a una zona de seguridad. Este alejamiento debe realizarse por las vías de evacuación determinadas y hacia el punto de encuentro en la zona de seguridad.
- **Vías de evacuación:** Es el recorrido que realiza el personal para retirarse al exterior del local, de la manera más segura durante una emergencia al punto de encuentro o zona de seguridad.
- **Punto de encuentro:** Es el lugar físico en el cual debe permanecer el personal evacuado y aquel que no tiene asignados roles en caso de emergencias. Se establece como tal la calle Adolfo E. Dávila (frente del local) como punto de encuentro por las características del establecimiento.
- **Roles de emergencia:** Son las tareas asignadas a las personas para ser cumplidas durante la emergencia.
- **Brigadistas:** Son las personas del establecimiento que han recibido capacitación especial para actuar ante emergencias, con preferencia en los temas de extinción de incendios y primeros auxilios.
- **Salida de emergencia:** considerando las características edilicias la única salida de emergencia del edificio es hacia calle Adolfo e. Dávila.



## DESARROLLO DEL PLAN DE EVACUACION

Es el desarrollo del accionar de cada uno de los roles descriptos, en cada etapa de la evacuación, mencionando las tareas que cada uno deberá realizar antes, durante y después de la misma.

### Organización.

La organización constituye un elemento fundamental para que el plan de emergencias y el de evacuación sean eficaces. Deben tenerse en cuenta las siguientes pautas:

- Identificar y evaluar los riesgos internos y externos a los que está expuesto el inmueble y por ende su personal.
- Identificar, clasificar, ubicar y registrar los recursos humanos, materiales y financieros de que se dispone para hacer frente a una situación de emergencia.
- Establecer y mantener un sistema de información y comunicación (que incluya lista de comunicaciones) interna y externa
- Realizar campañas de difusión internas, con énfasis en la prevención.
- Fomentar la participación del personal para la realización de ejercicios y simulacros.

### Organigrama.

Se desarrollará un organigrama de emergencias en donde estén detalladas las funciones que deberá cumplir cada uno de los empleados que se encuentren en el local.

#### ▪ Grupo director:

- ✓ **Director de la evacuación:** Es la persona encargada de tomar las decisiones durante la emergencia, basándose en la información recibida de parte de los responsables de cada área y de su propia evaluación. Al conocerse la señal de alarma, se dirigirá al sitio destinado como base para dirigir la evacuación. Acto seguido, se procederá al toque de alarma y con el fin de realizar una evacuación ordenada se procederá a la misma, con la sola voz de: **“POR FAVOR EVACUAR”**
- ✓ **Suplente del grupo director:** Es la persona que reemplazara en sus funciones al director de la evacuación, y/o al jefe técnico y/o al jefe de seguridad.



- ✓ **Jefe de seguridad:** Dará aviso al Cuerpo de Bomberos y al Servicio Médico de Emergencia, una vez confirmada la alarma, además evitará el ingreso de personas al edificio.
- ✓ **Jefe técnico:** Dará corte a los servicios del edificio, tales como gas, eléctricos y sistemas de acondicionamiento de aire, procediendo a la evacuación. En caso de traslado de accidentados, deberá disponerse el acompañamiento de personal auxiliar.
- **Grupo de emergencia:** El Grupo de Emergencia participará en la evacuación, como también en la realización de los simulacros periódicos. El mismo estará constituido por: Responsable de Piso, su Suplente y un Grupo Control del incendio o siniestro.
- ✓ **Responsables de piso:** Informará acerca del siniestro al director de la evacuación y deberá proceder a la evacuación conforme con lo establecido, confirmando la desocupación total del sector. Mantendrá el orden en la evacuación, de modo que no se genere pánico.
- ✓ **Grupo de control de incendio y siniestro:** Recibida la alarma, evaluará la situación del sector siniestrado, informará acerca de la situación al director y adoptará las medidas convenientes tendientes a combatir o atenuar el foco causante del siniestro hasta el arribo del Cuerpo de Bomberos. Deberá informar a estos últimos las medidas adoptadas y las tareas realizadas hasta el momento.

## DIRECTIVAS DEL PLAN DE EVACUACION

Como una meta de Prevención, todo el personal prestará preferente atención, diariamente, al reconocimiento de situaciones físicas y/ o actos de las personas que pudieran generar condiciones de emergencia, tales como:

- Riesgos Potenciales de Incendio.
- Fallas estructurales.
- Extintores defectuosos.
- Señalización y/ o iluminación de emergencia, defectuosos.



- Personas, paquetes sospechosos, etc.
- Deficiencias de orden y/ o limpieza: Controlar periódicamente las vías o medios de escape, con el objeto de asegurar que las mismas se encuentren en óptimas condiciones de uso. Cuando notaren tales condiciones peligrosas, deberán resolverse en forma inmediata.
- Todo el personal deberá conocer la ubicación del extintor y su utilización, las salidas de emergencia y la zona de seguridad o punto de encuentro.

### Acciones.

En caso de ocurrir alguna contingencia, es indispensable, una vez determinada el tipo de emergencia, cumplir con los roles establecidos en cada etapa de la misma.

1) **Accidentes con daños a personas:** el personal del establecimiento deberá estar capacitado para brindar primeros auxilios a las personas que se encuentren en el local. Ante una emergencia debe asistir a la víctima hasta que llegue el servicio de emergencia médica procediendo de la siguiente manera:

- ✓ Cuando ocurre un accidente a alguna/as personas, primero observe el área del siniestro asegurándose de que no haya peligro, inmediatamente asista a la víctima rápido y con calma.
- ✓ Pida ayuda de ser necesario, tranquilice a la víctima, si usted mantiene la calma la víctima también lo hará.
- ✓ No mueva a la víctima si no corre peligro, de lo contrario debe moverla utilizando técnicas seguras.
- ✓ Si existe algún peligro potencial en el área del siniestro (cables eléctricos expuestos, vidrios rotos, elementos inestables que pueden caer; etc.), y no puede retirar a la víctima intente aislar a estos elementos.
- ✓ Si la víctima está inconsciente, intente mantener en funcionamiento sus sistemas vitales (la vía de respiración; la respiración y la circulación):
  - La vía de respiración: observe que la vía de respiración se encuentre despejada, especialmente que la lengua no obstruya el paso de aire, para ello es necesario inclinar la cabeza de la víctima hacia atrás.



- La respiración: observe que la víctima respire a través de la técnica mirar, oír y sentir la respiración. En caso que la víctima no esté respirando, deberá practicar la respiración boca a boca.
- La circulación: observe que la víctima tenga circulación, tocando con sus dedos el cuello en la región por donde pasa la arteria carótida. En caso de no tener circulación practicar la técnica RCP.
- ✓ Si la víctima presenta hemorragia por corte, antes de dar ayuda cálmese y protéjase de los agentes patógenos de la sangre, identifique primero si hay un vaso sanguíneo roto (sangre venosa fluido continuo y color rojo oscuro; sangre arterial fluido a borbotones rojo brillante), luego practicar presión directa en el área de corte sin remover ropas o gasas ensangrentadas.
- ✓ Si la víctima presenta amputación de algún miembro, antes de dar ayuda protéjase de los agentes patógenos de la sangre, pida ayuda, luego realizar un torniquete para cortar la sangre.
- ✓ Si la víctima presenta síntomas de electrocución, siga los pasos indicados para mantener sus signos vitales, y de presentar quemaduras en la zona del contacto eléctrico envuélvalo con unas gasas esterilizadas o limpias, tranquilice a la víctima hasta que llegue la emergencia médica.
- ✓ Si una persona se prende fuego, hacerla rodar en el piso, cubrirla con una manta o alguna prenda hasta que desaparezcan las llamas, si la ropa no está adherida al cuerpo de la víctima quitarla y si tiene elementos pegados en el cuerpo no removerlos, mojar con agua fresca la zona de la herida.
- ✓ Si la víctima presenta quemaduras con productos químicos, es necesario quitarle la ropa contaminada y lavarlo con abundante agua, como mínimo 15 minutos.

## 2) Accidentes con daños materiales:

- a. Cuando ocurra un accidente con daños materiales: primero observe el área del siniestro; asegúrese de que no haya peligro e inmediatamente proceda con calma a retirar las personas del lugar de siniestro.
- b. Si el daño es un desperfecto eléctrico en la instalación: corte el suministro de electricidad y/o de aviso al jefe técnico, quien activara los mecanismos de emergencia y reparación.



- c. Si el daño es un desperfecto eléctrico en algún aparato o dispositivo: desconéctelo de la toma corriente y dé aviso al jefe técnico, quien activara los mecanismos de emergencia y reparación.
  - d. Si el daño es una pérdida de gas: corte el suministro y dé aviso al jefe técnico, quien activara los mecanismos de emergencia y reparación, hasta tanto no se solucione el inconveniente, no permita la permanencia de personas en el lugar del accidente.
  - e. Si el daño son roturas de vidrios: recójalos de los lugares esparcidos y dé aviso al jefe técnico, quien activara los mecanismos de emergencia y reparación, hasta tanto no se solucione el inconveniente, no permita la permanencia de personas en el lugar del accidente.
  - f. Si el accidente es un derrame de sustancias químicas (hipoclorito de sodio, ácidos, etc.) que frecuentemente se usan para limpieza y desinfección de sanitarios: contener el derrame con sustancias absorbentes como trapos usando protección personal, dar aviso al jefe técnico, quien activara los mecanismos de emergencia, hasta tanto se solucione el inconveniente, no permitir la permanencia de personas en el lugar.
- 3) **En caso de incendios:** Para enfrentar este tipo de emergencia, en primer lugar, el local debe estar dotado de extintores que respondan a la clase de fuego presente, en la cantidad y capacidad extintora que se indica en el plano de seguridad, además, de contar con un Grupo de Control de Incendios y Siniestros adiestrado en técnicas seguras de combatir un fuego, debiendo proceder de la siguiente manera:
- a. El jefe Técnico deberá cortar los suministros energéticos próximos al origen del fuego (desenchufar tomas corrientes; cortar seccionadores eléctricos, etc.).
  - b. Los Brigadistas atacarán directamente al fuego aplicando las técnicas adecuadas.
  - c. El jefe de Seguridad solicitará a los clientes que se encuentren en el establecimiento que se retiren hacia el punto de encuentro, en caso de ser necesario ayudarán a evacuar al personal que no pueda salir por sus propios medios.
  - d. El director de la evacuación evaluará la condición del siniestro y de ser necesaria dará la señal de alarma, debiendo el jefe de Seguridad **llamar inmediatamente al 911**, si no se obtiene repuesta deberá realizar una cascada de llamadas



solicitando ayuda según corresponda, a los números que se indican a continuación:

- Bomberos: 100
- Emergencia médica: 107
- Emergencia contratada propia (E.C. A): 3834425000  
4436100 / 4422019
- Policía de la provincia: 101
- Defensa Civil: 103
- Distribuidora de electricidad: 0383 443-6100
- Hospital San Juan Bautista: 0383 443-7654
- Dirección de Emergencias: 437832
- Telefonía de Emergencias: 3834242265

- e. El Grupo de Control de Incendios y Siniestros, procederán de la siguiente manera:
- ✓ Observarán el lugar del siniestro, si no hay peligro procederán a extinguir el fuego.
  - ✓ Retirarán los extintores de donde se encuentran estratégicamente apostados y los llevarán al lugar de incendio.
  - ✓ Para poder extinguir el fuego, primero deberán descubrir la base de las llamas para recién entonces arrojarle el agente extintor a la misma, es decir que, si el fuego se encuentra dentro de los armarios, tableros, etc., hay que abrirlo para poder acceder a la base del fuego.
  - ✓ Con el extintor se aproximarán al fuego hasta donde éste lo permita, cuanto más cerca, más eficiente es el ataque.
  - ✓ Colocarán el extintor en forma vertical; cortarán el precinto; retirarán el seguro; apuntarán la manguera hacia la base de las llamas y recién entonces presionarán el gatillo, esparciendo el agente extintor en toda la base del fuego.
  - ✓ Si son dos o más personas las que atacarán el fuego con extintores, se colocarán en la misma línea de ataque y en forma simultánea esparcirán el agente extintor. Nunca se colocarán en forma enfrentada porque ocasionarán accidentes.



- ✓ Si el fuego se presenta en el exterior, lo atacarán a favor del viento. De esta forma evitarán ser agredidos por el calor, los humos de combustión y el agente exterior.
  - ✓ Una vez que las llamas hayan desaparecido, el fuego no termina hasta que la superficie quemada haya perdido temperatura, para ello hay que enfriarla con agua en ausencia total de energía.
  - ✓ Finalizando el incendio se analizarán las causas que lo originaron y se procederá a tomar medidas para evitar su ocurrencia, además se define si el evento puede continuar o no.
  - ✓ Cuando el fuego no puede ser dominado por el personal del establecimiento, se intentará controlarlo sin ponerse en riesgo hasta que lleguen los bomberos.
  - ✓ Una vez que los bomberos llegan al lugar, toman el control de las acciones y el personal se pone al mando de los mismos.
- 4) **En caso de fenómenos naturales** Los fenómenos naturales que se pueden presentar en nuestra región geográfica son: los vientos fuertes como tornados, las tempestades como tormentas con granizos y los movimientos sísmicos. Para resguardarnos de ellos seguimos el siguiente procedimiento:
- ✓ En caso de vientos fuertes, tormentas fuertes o tormentas con granizo: En este caso por lo general existen pronósticos previos que advierten del mal tiempo, pudiéndosele dar aviso a los clientes que se encuentren en el local de lo que está por ocurrir, a los fines de que ellos se auto evacuen con tiempo hacia un lugar seguro, de lo contrario si las personas quedaron en el interior del local se debe proceder de la siguiente forma:
    - a) Se deben cerrar todas las aberturas del lugar.
    - b) Asegurarse de que todas las personas permanezcan en el interior del local alejados de puertas y ventanas de vidrio.
    - c) Dar aviso al responsable del establecimiento de la situación.
    - d) Mantener la calma y tranquilizar a las personas hasta que el fenómeno termine.
    - e) Inmediatamente después del fenómeno, evaluar potenciales daños que pudieran poner en peligro a las personas (caídas de cables; caídas de árboles;



etc.) y realizar una cascada de llamadas según corresponda, a las autoridades responsables de esta situación (policía, defensa civil, bomberos, etc.)

- f) Si el fenómeno ha ocasionado accidentes a personas, proceder según lo especificado.
- g) Finalizada la acción de emergencia y si la situación lo permite proceder a normalizar el servicio.

✓ **En caso de movimientos sísmicos:**

- a) El personal del establecimiento, mantendrá la calma y tratará de calmar a los clientes.
- b) Deberán alejarse de las ventanas y de los objetos sueltos elevados. Pueden romperse y/o caer encima de las personas.
- c) El jefe Técnico, procederá a cortar los suministros de electricidad y gas.
- d) Deben permanecer en el lugar, agacharse y cubrirse la cabeza, o acostarse en el piso en posición fetal. Tratarán de refugiarse debajo, o al lado de un mueble robusto (escritorio).
- e) No correr. Los sismos duran menos de 1 min.
- f) Una vez terminado el movimiento sísmico, en forma tranquila, si la situación lo requiere, deberán abandonar el lugar hacia el punto de encuentro.
- g) En caso de haber surgido alguna emergencia deberán de inmediato informar al director de Evacuación de la situación y aguardar las instrucciones respectivas.
- h) En caso de que no se encuentren el mismo, llamar al N° de Emergencia 911.
- i) Si se procedió a la evacuación, una vez reunidos en el punto de encuentro, el director de Evacuación, tomara lista para constatar que no le falte ninguna persona.
- j) Si por razones extremas alguna persona no pudo salir del establecimiento, el responsable desde un teléfono móvil realizará llamadas a las autoridades oficiales correspondientes para informar de la situación y solicitar ayuda si correspondiera.



- k) Finalizado el movimiento telúrico, no se ingresará al establecimiento hasta tanto no se evalúen los daños y potenciales peligros de accidentes que quedaron como consecuencia de lo acontecido.
- 5) **Ante aviso o hallazgo de artefacto explosivo o paquete sospechoso:** La mayoría de las amenazas de colocación de artefactos explosivos o incendiario, tiene la finalidad de llamar la atención sobre determinada causa o grupo con fines políticos o simplemente por la amenaza misma, sin otro fin que el provocar una molestia. Muchas de esas amenazas no se concretan. No obstante, otorgar al tema la importancia que exige la seguridad de todos es fundamental, aun presumiendo la falta de credibilidad de la amenaza. El método más común para comunicar una amenaza de bomba es de forma telefónica. En términos generales, se deberá siempre tener en cuenta que tales llamados, serán informados sin demoras al 911. Así como si se encuentra un objeto sospechoso, no se deberá tocar, sacudir, mover o desplazar del lugar, mojar golpear o invertir etc., pues se correrá el riesgo, en caso que sea un explosivo, que se produzca la detonación del mismo en ese momento. Se deberá evacuar el Local de inmediato. Al arribar Brigada de Explosivos, será ésta quien asumirá el control de la emergencia. Todo el personal deberá estar atento a las órdenes de la autoridad (Brigada de Explosivos). Además, debe tenerse en cuenta: Hay artefactos explosivos de dimensiones pequeñas y escaso peso, los que pueden ser transportados o enviados en sobres de carta, en tarjetas de salutación, etc. Mientras se aguarde al personal interviniente, conserve la calma y no realice comentarios al respecto. Esto solo provocaría inquietud y pánico. Además, deberá mantenerse alejado del lugar de influencia del supuesto o real artefacto a fin de permitir la libre tarea del personal de Seguridad y evitar lesiones corporales en caso que se produzca una detonación.
- 6) **Ante caso de desorden civil:** Aquí las instrucciones para su manejo serán específicamente evaluadas, según su grado de severidad y factores como el horario de su concurrencia, solo por el responsable o reemplazante, así como la puesta en marcha o no de la evacuación o cualquier otra medida de seguridad, en relación con la emergencia, que exija la situación.



- 7) **Evacuación:** En caso de que las circunstancias lo requieran, las personas deberán salir del establecimiento y reunirse en el punto de encuentro. Si, el director de Evacuación, una vez evaluada la situación, considera y dispone una evacuación, esta será total.

Para la evacuación se procederá de la siguiente manera:

- ✓ El responsable del piso, se hará cargo de guiar la evacuación de las personas, procediendo con calma y de forma ordenada, siguiendo la vía de evacuación hasta el punto de encuentro, donde deberán permanecer hasta la finalización del siniestro o indicaciones específicas del director de Evacuación o de entidades de rescate.
- ✓ El jefe Técnico, verificará que no queden personas en el interior, procederá a realizar los cortes energéticos (electricidad, gas, agua), e inmediatamente después evacuara del edificio, reuniéndose con el resto de las personas en el punto de encuentro.

## RECOMENDACIONES

### Medidas preventivas

Si todos observan las normas que se mencionan a continuación, la posibilidad de que ocurran algún tipo de emergencias en sus instalaciones se verá minimizados.

- 1) No permitir el uso abusivo e imprudente de estufas, calefactores portátiles y/ o ventiladores, calentadores eléctricos.
- 2) No utilizar triples, porque en general se conectan varios artefactos eléctricos al mismo, con el consecuente recalentamiento de los materiales y con peligro de incendio.
- 3) Controlar que las lámparas eléctricas y tubos fluorescentes estén debidamente instalados, ya que ello puede producir un incendio por recalentamiento debido al contacto interpuesto.
- 4) No tironear los conductores eléctricos al desconectarlos.
- 5) Evitar el acercamiento de líquidos inflamables a objetos o elementos que irradien



- 6) temperatura.
- 7) Todo líquido inflamable que se derrame debe ser rápidamente secado y ventilado el lugar, con el objeto de evitar la acumulación de gases. Nunca arrojar agua sobre el mismo ya que aumentaría la expansión del derrame.
- 8) No acumular ni mantener líquidos inflamables en el local.
- 9) No fumar dentro del local.
- 10) Usar ceniceros de materiales incombustibles y asegurarse que no queden colillas de cigarrillos encendidos.  
A tal efecto es aconsejable arrojar las mismas al inodoro, o a un recipiente con agua, para evitar dudas al respecto.
- 11) No arrojar colillas de cigarrillos o fósforos en los cestos que se usan como depósito de papeles.
- 12) En los sectores donde existen artefactos eléctricos o de gas, se debe observar que estén desconectados y las llaves cerradas antes de retirarse.
- 13) No instalar cortinados o colocar ropas cerca de objetos o elementos que irradian temperatura, porque podría iniciarse un incendio.
- 14) No colocar elementos que irradian temperatura sobre escritorios, sillas, armarios, etc., ya que, por recalentamiento, podrían originar un incendio.
- 15) Toda prolongación o pasaje de cables que se realice, debe estar debidamente aislada, en lo posible embutida o recubierta con materiales no combustibles, sobre todo si debe pasar por un algún sector donde pueda tomar fácil contacto materiales combustibles.
- 16) No acumular grandes cantidades de papeles o combustibles sólidos. No apoyar los mismos sobre aparatos, como ser radiadores de calor, que, por un cortocircuito o elevada temperatura, provocarían el comienzo de un incendio.
- 17) Observar estrictas medidas de limpieza; acentuar cualquier forma de prevención.
- 18) Controlar, antes de abandonar el lugar de trabajo, que no exista conectado ningún elemento eléctrico o de calor que pueda ser una importante fuente de iniciación de fuego.
- 19) Conozca la ubicación de los elementos contra incendio y salidas de emergencia del edificio.



20) Quien observe cualquier anomalía como ser: (humo, fuego, paquete sospechoso, personas sospechosas, inundaciones, etc.) dará inmediata intervención al responsable o su reemplazo, precisando la ubicación de la misma y características que permitan un rápido accionar.

### **CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.**

La capacitación y entrenamiento periódico del personal, que desarrolla tareas en este edificio, resulta esencial para prevenir emergencias y asegurar la efectividad del presente plan. Para dichos fines, podrán usarse folletos, afiches, charlas breves, proyecciones, conferencias, cursos, simulacros, etc. La instrucción apuntará a crear mayor conciencia preventiva en toda la población del edificio, sin distinción de cargos y/ o funciones.



## ESTUDIO DE PUESTO A TIERRA.

En el decreto 351/79 capitulo 14 anexo VI, articulo 3.1. características constructivas. “Se cumplimentara lo dispuesto en la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, de la asociación Argentina de electrotécnicos” (actualmente “AEA” asociación electrotécnica Argentina). “Para la instalación de líneas aéreas y subterráneas, se seguirán las directivas de la reglamentaciones para líneas eléctricas aéreas y exteriores en general de la citada asociación”.

### Concepto.

Es un mecanismo de seguridad exigido en toda instalación para conducir posibles desvíos de la corriente hacia la tierra. A través de la puesta a tierra, la electricidad se disipa en el suelo sin entrar en contacto con las personas o maquinarias.

A la hora de poner en marcha una instalación de estas, hay que tener en cuenta que se debe contar con dos elementos fundamentales como lo son la Tierra, que es el terreno en donde se va a disipar la energía o electricidad, y la puesta a tierra. Esta instalación se compone de los electrodos o jabalinas, los bornes de puesta a tierra, la línea de enlace con la tierra y por último, los conductores de protección.

### Objetivo.

- Brindar seguridad a las personas.
- Proteger las instalaciones, equipos y bienes en general, al facilitar y garantizar la correcta operación de los dispositivos de protección.
- Establecer la permanencia, de un potencial de referencia, al estabilizar la tensión eléctrica a tierra, bajo condiciones normales de operación.
- Mejorar calidad del servicio.
- Disipar la corriente asociada a descargas atmosféricas y limitar las sobretensiones generadas.
- Dispersar las cargas estáticas a tierra.



## PRINCIPALES TIPOS DE PUESTA A TIERRA.

### **Puesta a Tierra de Protección.**

Tiene como objetivo proteger a las personas y animales contra accidentes derivados de contactos con partes conductoras que, estando sometidos normalmente a tensión, puedan estar sometidos a tensiones peligrosas como resultado de un defecto de aislamiento de la instalación, o de no tener un camino directo a tierra en caso de falla.

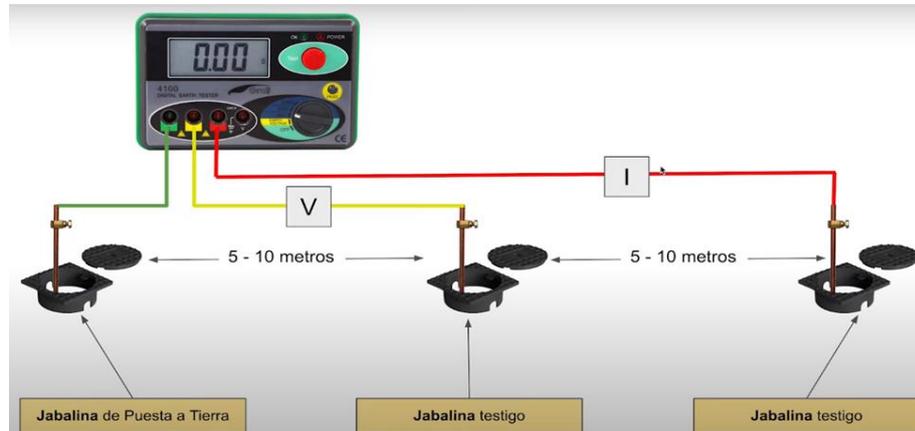
Para lograr este objetivo de protección debe realizarse una puesta a tierra apropiada y conectar a la misma todas las masas de la instalación.

### **Puesta a Tierra Funcional de Servicio**

Tiene como objetivo asegurar el correcto funcionamiento del equipamiento eléctrico y permitir un correcto y confiable funcionamiento de la instalación. Dependiendo de las características de la instalación, la puesta a tierra de protección y la funcional pueden ser independientes o en una misma puesta a tierra combinarse ambas funciones. Pero, siempre y cuando en el diseño de la puesta a tierra se dé prioridad a las prescripciones establecidas para la puesta a tierra de protección. En este último caso, en el diseño de la puesta a tierra siempre se dará prioridad a lo prescripto por las regulaciones o reglamentos, para la puesta a tierra de protección.

## MEDICIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO.

En el taller de servicio post venta de **LEDIAN S.A. - Concesionario Oficial FIAT Catamarca** se realizó la medición utilizando el método sugerido en el manual del telurómetro.



### Pasos Realizados:

- 1) Se procedió verificar la ubicación de la jabalina, la misma se encuentra ubicada en la vereda del establecimiento, debemos señalar que la tierra circundante se encuentra generalmente húmeda debido a que en su proximidad se encuentra un desagüe de lluvia y aires acondicionados.



- 2) Se colocaron las jabalinas auxiliares (placas metálicas) a 5 metros de distancia, la primera y a otros 5 metros de la misma, la segunda.



3) Finalmente conectamos los cables (Puente de Unión) a las placas y conectándolos al Telurómetro, procedimos a realizar las mediciones correspondientes.

4) El resultado final fue:

A 20  $\Omega$  = 3.66  $\Omega$

A 200  $\Omega$  = 03.6  $\Omega$

Según determina la ley, los valores obtenidos deben ser menores a 40 Ohms ( $\Omega$ ), que el resultado de las mediciones fue 3.66  $\Omega$  por lo que cumple con lo exigido por la ley.



## LEGISLACIÓN.

La Ley de Higiene y Seguridad Laboral N° 19587, Resolución (SRT) 900/15 hace referencia a todo el Protocolo para la medición del valor de Puesta a Tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el ambiente Laboral.

Artículo 1° — Apruébese el Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral, que como Anexo forma parte integrante de la presente resolución, y que será de uso obligatorio para todos aquellos que deban medir el valor de la puesta a tierra y verificar la continuidad de las masas conforme las previsiones de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y normas reglamentarias.

Artículo 2° — Establéese que los valores de la medición de la puesta a tierra, la verificación de la continuidad del circuito de tierra de las masas en el ambiente laboral, cuyos datos estarán contenidos en el protocolo aprobado en el artículo 1° de la presente resolución, tendrán una validez de DOCE (12) meses.

Artículo 3° — Estipúlese que cuando las mediciones arrojen valores que no cumplan con la Reglamentación de la ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA (A.E.A.) para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles y/o cuando se verifique falta de vinculación con tierra de alguna de las masas (falta de continuidad del circuito de tierra de las masas) se debe realizar un plan de acción para lograr adecuar el ambiente de trabajo.

Artículo 4° — Establéese que se debe controlar periódicamente el adecuado funcionamiento del/los dispositivos de protección contra contactos indirectos por corte automático de la alimentación.

Artículo 5° — Determinase que a los efectos de realizar la medición a la que se hace referencia en el artículo 1° de la presente resolución podrá consultarse una guía práctica que se publicará en la página web de la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (S.R.T.)



Artículo 6° — Facultase a la Gerencia de Prevención de esta S.R.T. a modificar y determinar plazos, condiciones y requisitos establecidos en la presente resolución, así como a dictar normas complementarias.

Artículo 7° — Determinase que la presente resolución entrará en vigencia a los TREINTA (30) días contados a partir del día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la REPÚBLICA ARGENTINA.

Artículo 8° — Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.-

### **Recomendaciones.**

Se recomienda resguardar el cable conectado a la jabalina para evitar rupturas por larga exposición al sol generando que el mismo se reseque facilitando la ruptura.

Cubrir el borne de conexión de la jabalina para prevenir desconexiones accidentales por tropiezo o vandalismo.

## **ANÁLISIS DE RIESGO ERGONÓMICO.**

### **POSTURAS FORZADAS EN EL TRABAJO.**

Las posturas extremas de la columna vertebral y de las articulaciones (por ejemplo, flexiones y giros) que se realizan en el trabajo son perjudiciales para la espalda, cuello, brazos y piernas, especialmente si se mantienen durante mucho tiempo o se realizan de manera repetitiva.

Las posturas forzadas son, junto con el manejo de cargas y la aplicación de fuerzas, el riesgo más frecuente e importante en los talleres de reparación de automóviles.

Algunos ejemplos de situaciones en las que pueden darse posturas forzadas son los siguientes:

- **Trabajo en zonas elevadas de manera sostenida:** Este es uno de los principales problemas en los talleres. Bajo el vehículo, se mantiene una postura forzada en la que los brazos están muy flexionados y con frecuencia el cuello está echado hacia atrás.
- **Material situado sobre el suelo:** Para recoger equipos o material almacenados al nivel del suelo, la espalda necesita flexionarse de manera intensa. Esto, si se hace con frecuencia en el taller, es muy perjudicial.



- **Material ubicado en lugares de difícil alcance:** y con obstáculos intermedios obliga a realizar posturas forzadas, sobre todo giros de tronco y brazos. Trabajar en zonas de difícil alcance (por ejemplo, en el techo o el interior del vehículo) provoca extensión de cuello y espalda y flexión elevada de los brazos.
- **Trabajar a ras del suelo:** provoca flexión elevada de espalda y brazos. Las posturas en cuclillas o de rodillas son también penosas. El trabajo en las ruedas o en las partes bajas del vehículo suele ocasionar este tipo de problemas.

### **Recomendaciones generales para reducir las posturas forzadas.**

Es muy importante reducir las posturas forzadas, especialmente en brazos, espalda y cuello. Para ello hay distintas acciones que se pueden llevar a cabo:

- El espacio de trabajo debe diseñarse para acomodarse a la tarea y a las características del trabajador. La colocación y el diseño del equipamiento deben permitir al trabajador adoptar una postura recta, de frente al área de trabajo, que le permita ver la tarea fácilmente y realizando las operaciones aproximadamente entre la altura de los codos y la cintura. Los movimientos en el trabajo han de realizarse suavemente y sin usar los rangos extremos de las articulaciones, evitando los alcances alejados, desviaciones laterales y giros.
- Es recomendable que a lo largo de la jornada el trabajador pueda adoptar distintas posturas, todas ellas saludables y que no reduzcan su capacidad para realizar el trabajo.

### **Aspectos relacionados con el diseño del puesto:**

- Colocar las herramientas o materiales que vayan a ser usados con mayor frecuencia aproximadamente a la altura de los codos. Seguir esta recomendación puede ahorrar tiempo y energías en todas las tareas.
- No se deben almacenar objetos pesados como repuestos o productos de limpieza en altura, para evitar los alcances por encima de los hombros con carga.



- Evitar almacenar o dejar objetos a ras del suelo. Por ejemplo, usar un carro o plataforma con ruedas para colocar los repuestos o herramientas que van a ser usadas, y no tirarlos en el suelo.
- Procurar disponer de un espacio suficiente para realizar la tarea, evitando los espacios angostos o reducidos.
- Se recomienda el elevador de coches para trabajos en los que de otra forma el trabajador debería arrodillarse o agacharse para realizarlas.

Los trabajadores pueden reducir el riesgo asociado a las posturas forzadas teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Mantener ordenadas las zonas de trabajo:
  - ✓ Hay que conservar el suelo, áreas de trabajo y zonas de paso libres de obstáculos y retirar los objetos que puedan causar resbalones o tropiezos.
  - ✓ Revisar diariamente el orden y la limpieza del área de trabajo.
- Planificar las tareas antes de comenzarlas con el objetivo de:
  - ✓ Reducir la necesidad de realizar desplazamientos.
  - ✓ Colocar el material necesario lo más cerca posible para evitar al máximo los desplazamientos y facilitar su alcance entre los planos de los hombros y las caderas.
- Colocar los elementos de trabajo de manera que se eviten los alcances laterales y los giros de tronco o cuello. Esta recomendación funciona también a la inversa: el trabajador ha de procurar colocarse siempre de frente a los elementos de trabajo.
- Evitar los efectos de estar de pie durante muchas horas seguidas:
  - ✓ Evitar la sobrecarga postural estática prolongada apoyando el peso del cuerpo sobre una pierna u otra alternativamente.
  - ✓ Alternar la postura de pie con otras posturas siempre que sea posible, para reducir el efecto de la carga postural.
- Mejorar la organización del trabajo:



- ✓ Pausas: para prevenir las lesiones secundarias al trabajo estático las pausas han de ser frecuentes y no deben acumularse los periodos de descanso. Son mejores las pausas cortas y frecuentes que las más largas y espaciadas. Durante el descanso es preferible cambiar de postura y alejarse del puesto de trabajo y, si es posible, hacer estiramientos musculares. En general, se recomienda realizar un descanso de 10 o 15 minutos cada 2 horas de trabajo continuado.
- ✓ Cambiar de postura: es bueno intercalar unas tareas con otras que precisen movimientos diferentes y requieran músculos distintos o facilitar la rotación de los trabajadores. En este sentido, la introducción de la flexibilidad en el horario de trabajo a nivel individual contribuye considerablemente.
- ✓ Ejercicios: puede resultar beneficioso reservar un tiempo de la jornada laboral diaria (por ejemplo, 10 minutos) para realizar ejercicios de calentamiento y estiramiento.

### **Espalda flexionada o inclinada lateralmente:**

En muchas tareas se adoptan posturas con la espalda flexionada o inclinada lateralmente. Esto puede ocurrir por las siguientes razones:

- La altura de trabajo está muy baja.
- La zona de trabajo está muy alejada.
- La zona de trabajo está desplazada lateralmente.

Es necesario evitar las posturas en las que la espalda está flexionada y/o inclinada lateralmente. Para ello, se recomienda lo siguiente:

- Elevar la altura de trabajo. Mediante elevadores o plataformas puede conseguirse que el plano de trabajo esté más elevado y no sea necesario flexionar la espalda.
- Si es necesario agacharse, hay que flexionar las piernas y no la espalda. Cuando la altura de trabajo es baja y no puede elevarse, una solución provisional puede ser trabajar con las piernas flexionadas, manteniendo la espalda recta.
- Mantener el plano de trabajo siempre de frente. Si la zona en la que ha de trabajar se encuentra desplazada a la derecha o la izquierda, hay que moverse también para que



quede justo de frente. Si fuese necesario, hay que retirar previamente los obstáculos que puedan existir con el fin de poder moverse lateralmente con libertad.

### **Posturas estáticas:**

Cualquier postura estática (es decir, mantenida en el tiempo) puede ser perjudicial, incluso si no se trata de una postura forzada. El esfuerzo estático es muy agotador ya que los músculos consumen más energía que en movimiento, aumenta la frecuencia cardíaca y son necesarios periodos de reposo más prolongados. Ejemplos de esfuerzo estático son:

- Trabajar con el tronco inclinado.
- Manipular algo con las manos alejadas del cuerpo o por encima del nivel de los hombros.
- Estar de pie o con las piernas flexionadas durante periodos de tiempo prolongados.
- Trabajar con la cabeza inclinada o echada hacia atrás.

Para evitar el esfuerzo estático de las posturas se recomienda seguir las siguientes pautas:

- No permanecer en la misma postura durante mucho tiempo. Organizar las tareas de manera que puedan ir alternándose posturas diferentes durante períodos de tiempo lo más cortos posible.
- Usar apoyos para evitar que los brazos estén al aire durante períodos prolongados. Pueden usarse reposabrazos, brazos articulados, soportes colgantes, etc. En otras ocasiones el propio vehículo puede servir de apoyo.
- Usar algún tipo de asiento. Puede ser un taburete regulable en altura, una silla con ruedas, un soporte semisentado, etc., en función de la altura de trabajo.



### **Brazos levantados:**

En ocasiones hay que realizar tareas que se encuentran en zonas altas de los vehículos (por ejemplo, en cabinas de camiones o furgonetas) y que nos obligan a levantar mucho los brazos. Esto también puede ocurrir cuando se trabaja en las partes bajas del vehículo, tanto con el vehículo elevado como desde el foso. En cualquier caso, el resultado es que se realiza la tarea con los brazos por encima del nivel del corazón y esto es muy agotador físicamente.

Una recomendación básica, por tanto, es evitar el trabajo con los brazos por encima del nivel del corazón de manera continuada. Para lograrlo pueden seguirse diversas estrategias:

- No permanecer con los brazos levantados durante mucho tiempo. Organizar las tareas de manera que puedan ir alternándose con otras posturas durante períodos de tiempo lo más cortos posible.
- Usar plataformas en las que poder subirse para alcanzar cómodamente las zonas altas sin necesidad de elevar los brazos.
- Regular la altura de trabajo. El elevador ha de usarse para colocar el plano de trabajo a una altura de trabajo. La altura ideal es entre la altura de codos y la de hombros (poca flexión de brazos, cuello y espalda rectos). No hay que dudar en cambiar frecuentemente la altura del coche sobre el elevador para que la zona de trabajo siempre esté dentro de ese rango de alturas.

### **Las rodillas flexionadas:**

Otro ejemplo de posturas forzadas, muy frecuente en las tareas de taller es permanecer arrodillado o en cuclillas. Esto sucede al trabajar sobre las partes bajas del vehículo (por ejemplo, al cambiar una rueda, colocar los frenos, ajustar un guardabarros, etc.).

Las posturas en cuclillas son perjudiciales porque limitan nuestra capacidad de realizar fuerza, son posturas inestables (el centro de gravedad está desplazado y hay que hacer fuerza para mantener el equilibrio) y ocasionan problemas de circulación sanguínea. Por todo ello se recomienda no permanecer con las rodillas flexionadas (en cuclillas o de



rodillas) durante períodos prolongados de tiempo. La principal manera de conseguirlo es que el plano de trabajo esté entre aproximadamente a la altura de los codos.

Las plataformas y los elevadores nos pueden ayudar a conseguir que el plano de trabajo esté a una altura adecuada.

### **Aplicación de fuerzas:**

La fuerza excesiva es un factor de riesgo importante cuando se realiza de manera sostenida en el tiempo o bien cuando se lleva a cabo de forma repetida. La aplicación de fuerzas en el puesto de trabajo suele venir dada por las siguientes situaciones:

- Realización de una fuerza sobre un objeto estático, con el objeto de cambiar su posición o trayectoria. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, cuando se ensamblan piezas del motor manualmente, cuando se realizan ajustes utilizando herramientas manuales o cuando se empuja o arrastra un objeto (por ejemplo, un carro con material).
- Manipulación manual de cargas, que consiste en el levantamiento y/o transporte de una carga de un sitio a otro.
- La realización de un trabajo físico pesado durante mucho tiempo, como por ejemplo la aplicación de fuerzas de empuje y arrastre de objetos pesados, hace aumentar el ritmo de la respiración y el ritmo cardiaco, disminuye la circulación sanguínea en los músculos afectados y aparece más rápidamente la fatiga muscular. Esto puede ocasionar lesiones tanto acumulativas (fuerzas repetidas o mantenidas en el tiempo, aunque no sean necesariamente grandes) como traumáticas (desgarros musculares ocasionados por fuerzas intensas e impulsivas).

En los talleres hay diferentes ocasiones en los que se realizan fuerzas elevadas:

- Colocar o ajustar piezas o componentes (manualmente o con ayuda de herramientas), por ejemplo: desmontar partes de la carrocería, encajar partes (focos, batería, válvulas, etc.), apretar componentes, etc.



- Empujar o arrastrar piezas o elementos de transporte (carros con herramientas o piezas pesadas) o desplazar elementos de trabajo (soportes, dispositivos de diagnóstico, equilibradores de dirección, equipos de extracción de gases, etc.). El riesgo resultante no depende solamente de la aplicación de la fuerza (a más fuerza, mayor riesgo) sino de otros factores como la postura, la frecuencia, las condiciones ambientales, etc. Cuanto peores sean esos factores, mayor será el efecto perjudicial de la aplicación de una fuerza excesiva.

### Recomendaciones generales

El trabajo manual debe ser diseñado correctamente para reducir las fuerzas que se apliquen, es decir, para evitar que los trabajadores se agoten o contraigan una tensión muscular excesiva, sobre todo en la espalda.

A nivel biomecánico se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El trabajo pesado no debe superar la capacidad de cada trabajador. No hay que realizar los trabajos que supongan un pico de fuerza muy elevado. Las alternativas son:
  - ✓ Usar medios mecánicos: grúas, polipastos, soportes, elevadores, etc.
  - ✓ Pedir ayuda de otros trabajadores.
- Las tareas de esfuerzo han de alternar a lo largo de la jornada, en intervalos periódicos, con un trabajo más ligero y con descansos.
- Los grupos musculares que se usen han de ser lo suficientemente fuertes para realizar el esfuerzo requerido (por ejemplo, usar toda la mano en lugar de solamente los dedos).
- La postura y el apoyo corporal deben favorecer la aplicación de la fuerza. Evitar las posturas forzadas (tronco inclinado, brazos levantados) cuando se realizan esfuerzos.
- Las tareas que requieren grandes esfuerzos deben realizarse de pie. No se deben aplicar fuerzas elevadas en posición sentada.



- Cuando se apoye el peso del cuerpo para ejercer fuerza, debe evitarse que se generen puntos elevados de presión en zonas sensibles del cuerpo.

Siempre que sea posible, es útil utilizar medios mecánicos para efectuar los trabajos pesados. Para ello se recomienda:

- Utilizar herramientas, en lugar de aplicar los esfuerzos manualmente.
- Sustituir las herramientas manuales por otras eléctricas.

En cuanto a los empujes y arrastres, los criterios básicos que hay que tener en cuenta son:

- En el empuje de cargas retrasar los pies y en el arrastre adelantarlos. Usar siempre las dos manos.
- Debe utilizarse calzado antideslizante.
- El espacio ha de estar despejado y tener una dimensión suficiente para facilitar el empuje o el arrastre.

### **Manejo manual de cargas:**

El manejo manual de cargas son todas aquellas acciones en las que hay que levantar y/o transportar objetos a mano “, es decir, sin ayudas mecánicas.

La manipulación manual de cargas puede ser una tarea problemática para la espalda.

Los factores que hacen que pueda haber riesgo de lesión son algunos de los siguientes:

- El peso de los objetos que se manipulan. A partir de 3 kg de peso, cualquier carga que se manipule puede entrañar un riesgo para la espalda, si no se hace en condiciones adecuadas. A partir de 25 kg siempre hay cierto riesgo de lesión, aún en condiciones favorables.
- La frecuencia y la duración de la manipulación. Es diferente si se manipulan cargas de manera ocasional, que si se trata de la tarea principal. También es distinto intercalar las tareas de manipulación con otras que si se hacen todas seguidas.
- Las condiciones en las que se levanta la carga. Tienen más riesgo aquellas manipulaciones en las que la carga está muy alta o muy baja, en las que tenemos



que sostener la carga lejos del cuerpo, en las que hay que girar el tronco para coger o dejar la carga, etc.

- El tipo de objeto que se manipula. Objetos con formas irregulares, sin asideros adecuados o móviles son más difíciles de manipular.
- Otros factores, como el tipo de terreno por el que se transporta la carga, las condiciones ambientales, etc.



Proyecto Final

TABLA 1. Valores límite para el levantamiento manual de cargas para tareas  $\leq 2$  horas al día con  $\leq 60$  levantamientos por hora o  $> 2$  horas al día con  $\leq 12$  levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento / Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen $< 30$ cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen $> 60$ a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos A
Hasta 30 cm <sup>B</sup> por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	16 Kg	7 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>
Desde la altura de los nudillos hasta por debajo del hombro.	32 Kg	16 Kg	9 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos <sup>D</sup>	18 Kg	14 Kg	7 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	14 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>

TABLA 2. TLVs para el levantamiento manual de cargas para tareas  $> 2$  horas al día con  $> 12$  y  $\leq 30$  levantamientos por hora o  $\leq 2$  horas al día con  $60$  y  $\leq 360$  levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento / Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen $< 30$ cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen $> 60$ a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos <sup>A</sup>
Hasta 30 cm <sup>B</sup> por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	14 Kg	5 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>
Desde la altura de los nudillos <sup>D</sup> hasta por debajo del hombro.	27 Kg	14 Kg	7 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos <sup>D</sup>	16 Kg	11 Kg	5 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	14 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>



Proyecto Final

TABLA 3. Valores límite para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al día con > 30 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento / Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos <sup>A</sup>
Hasta 30 cm <sup>B</sup> por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	11 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>
Desde la altura de los nudillos <sup>D</sup> hasta por debajo del hombro.	14 Kg	9 Kg	5 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos <sup>D</sup>	9 Kg	7 Kg	2 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>

**Recomendaciones generales:**

- El transporte de materiales debe realizarse a la altura de la cintura; evitar manejar cargas por encima del nivel de los hombros o por debajo de la cintura, ya que el esfuerzo a realizar es mucho mayor.
- Mantener la carga pegada al cuerpo.
- Delimitar zonas de paso y transporte y mantenerlas libres de obstáculos.
- Utilizar en la medida de lo posible elementos mecánicos que ayuden a la manipulación: plataformas, montacargas, etc.
- Evitar levantar materiales cuyo peso sea mayor de 25 kg. Utilizar medios mecánicos o pedir ayuda a un compañero.
- Formar a los trabajadores en técnicas para manipular cargas adecuadamente.
- Realizar el aprovisionamiento de materiales lo más cerca posible de la zona donde deben ser usados.



### Levantamiento manual de cargas:

Cualquier levantamiento de una carga implica un riesgo, y más si se realiza de manera incorrecta. Aunque lo ideal es que todas las cargas de más de 3 kg se levanten con ayudas mecánicas, es importante que el trabajador conozca los pasos para levantar una carga minimizando el riesgo para su espalda.

Para levantar una carga se pueden seguir los siguientes pasos:

#### 1) Planificar el levantamiento:

- ✓ Observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc.
- ✓ Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- ✓ Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

#### 2) Colocar los pies: separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

#### 3) Adoptar la postura de levantamiento:



- ✓ Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda recta y el mentón metido.
  - ✓ No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- 4) **Agarre firme:** sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hay que hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.
  - 5) **Levantamiento suave:** levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No hay que dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
  - 6) **Evitar giros:** procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
  - 7) **Carga pegada al cuerpo:** mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
  - 8) **Depositar la carga:**
    - ✓ Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, hay que apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
    - ✓ Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
    - ✓ Realizar levantamientos espaciados.





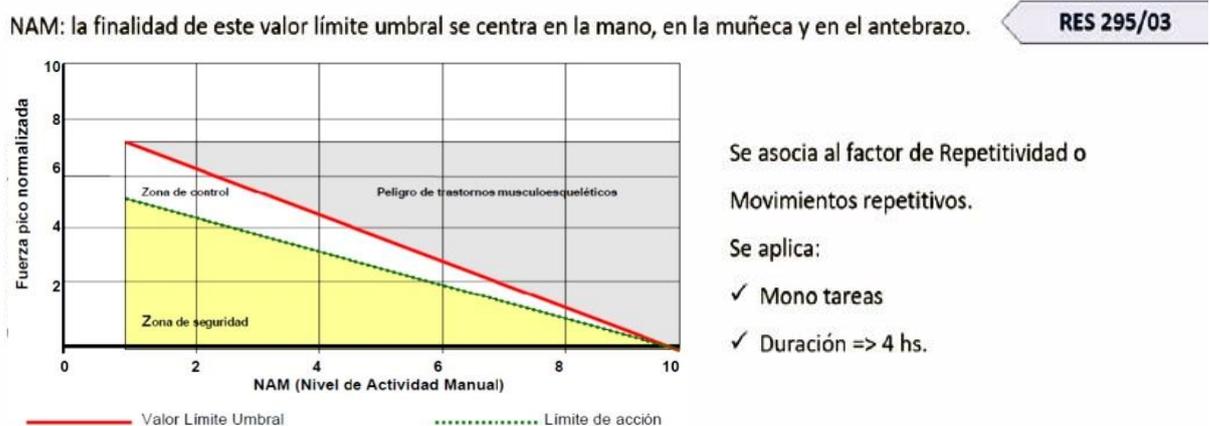
## EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO EN MANOS, MUÑECAS Y ANTEBRAZOS.

En este caso se evaluará el riesgo ergonómico para las mono-tareas más usadas en la labor de mecánica dentro del taller **FIAT LEDIAN S.A. – Servicio Postventa**.

Para la evaluación se utilizará el método NAM (Nivel de Actividad Media) propuesto por la SRT en la resolución 295/03.

El método propuesto evalúa movimientos o esfuerzos repetidos de las manos que puedan afectar mano, muñeca y/o antebrazo, comparándolo con valores para los que se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, sin sufrir efectos adversos para la salud.

Se trata de fijar valores de 0 a 10 para dos variables del trabajo repetitivo (fuerza pico normalizada y NAM) y ubicarlos dentro del diagrama siguiente:



El punto de intersección de ambas variables puede insertarse en tres zonas:

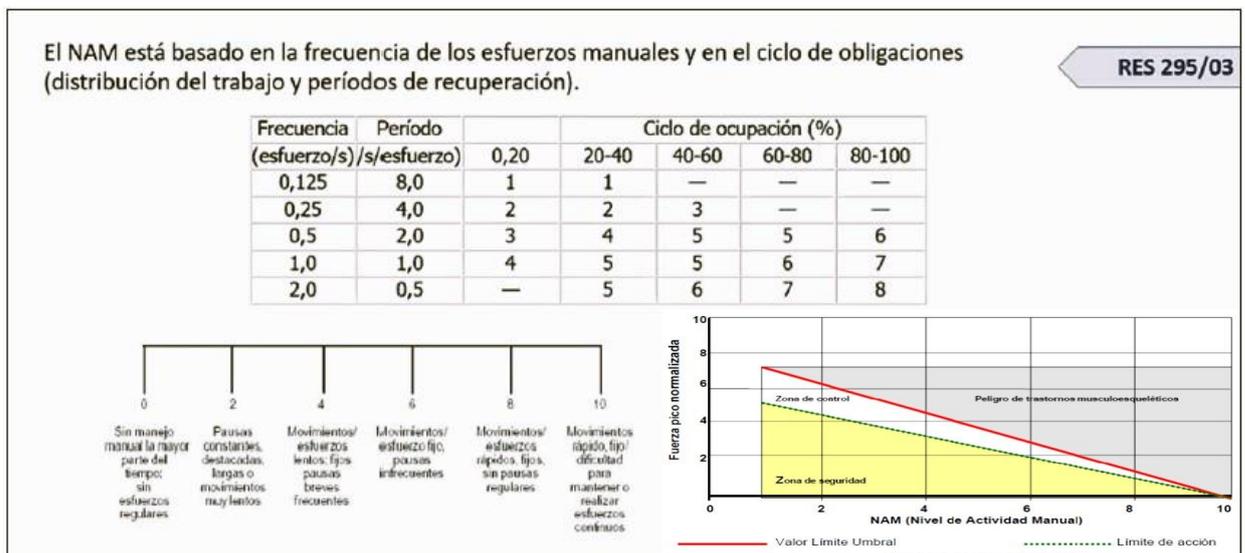
- Zona inferior (amarilla), dentro de la cual “se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin sufrir efectos adversos para la salud”. Podemos definirla como zona de “riesgo tolerable” Fuerza pico normalizada



Proyecto Final

- Zona intermedia (incolora) dentro de la cual se recomienda establecer “controles generales”, diríamos: acciones preventivas que incluyan la vigilancia de los trabajadores.
- Zona superior (gris) dentro de la cual existe el peligro de trastornos músculo-esqueléticos y que exige acciones correctivas inmediatas.

El NAM (Nivel de Actividad Media) se calcula mediante la siguiente tabla:



Existen muchas escalas disponibles para la evaluación de la Fuerza Pico (FP), tomaremos una como referencia mediante la observación en la escala de Borg de la Fuerza Pico.

Nivel Indicador	Valor	Denominación
	0	Nada en absoluto
	0,5	Muy, muy débil (casi ausente)
	1	Muy débil
	2	Débil
	3	Moderado
	4	Moderado +
	5	Fuerte
	6	Fuerte +
	7	Muy fuerte
	8	Muy, muy fuerte
	9	Extremadamente fuerte
	10	Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona pueda soportar)



Si los valores no se encontrasen en esta tabla se deberá proceder a realizar la valoración del NAM con esta otra tabla, también ofrecida en la Res. 295/03.

0	Sin manejo manual la mayor parte del tiempo: Sin esfuerzos regulares
1	
2	Pausas constantes destacadas largas o movimientos lentos
3	
4	Movimientos/esfuerzos lentos, fijos. Pausas breves frecuentes
5	
6	Movimiento/esfuerzo fijo. Pausas infrecuentes
7	
8	Movimientos/esfuerzos rápidos, fijos, sin pausas regulares
9	
10	Movimientos rápidos, fijo/dificultad para mantener o realizar esfuerzos continuos

Las mono-tareas a evaluar en el presente son las más rutinarias y a las que los trabajadores de este sector se abocan la mayor parte del día.

<b>Tareas de Servicios.</b>	Sustitución de aceite
	Sustitución de Filtro de aceite
	Desmontaje/Montaje de chapón cubre cárter



Mono tarea: <b>Desmontaje de Chapón cubre Carter</b>					
Acción N°:	MANO DERECHA		MANO IZQUIERDA		Tiempo
01	Toma taladro neumático lo levanta a altura de cabeza y lo posiciona en cabeza de tuerca N°1.	1	Sostiene tubo en punta de taladro.	1	1
02	Presiona botón de taladro con dedo índice.	1	Sostiene tubo en punta de taladro.	1	2
03	Desciende taladro a altura de abdomen.	1	Extrae tornillo de punta de taladro.	1	1
04	Sostiene taladro a altura de abdomen.	1	Deposita tornillo a un costado.	1	1
05	Toma taladro neumático lo levanta a altura de cabeza y lo posiciona en cabeza de tuerca n°2.	1	Sostiene chapón cubre cárter hacia arriba.	1	1
06	Presiona botón de taladro con dedo índice.	1	Sostiene tubo en punta de taladro	1	4
07	Desciende taladro a altura de abdomen.	1	Extrae tornillo de punta de taladro.	1	1
08	Sostiene taladro a altura de abdomen.	1	Deposita tornillo a un costado.	1	1
09	Posiciona taladro en cabeza de tuerca N° 3.	1	Sostiene chapón cubre cárter	1	1
10	Presiona botón taladro con dedo índice.	1	Sostiene chapón cubre cárter.	1	2
11	Lleva punta de taladro a mano izquierda.	1	Sostiene chapón con dedo índice y toma tornillo extraído.	1	1
12	Lleva taladro a cabeza de 4° tornillo.	1	Sostiene chapón y agarra dos tornillos.	1	1
13	Presiona botón de taladro con dedo índice.	1	Sostiene chapón y agarra dos tornillos.	1	2
14	Lleva punta de taladro a mano izquierda.	1	Agarra 4° tornillo extraído mientras sostiene chapón cubre cárter.	1	½
15	Baja taladro al piso deslizando la manguera de aire.	1	Sostiene chapón y agarra tres tornillos.	1	½
17	Toma extrema de chapón.	1	Sostiene chapón y tres tornillos.	1	1
18	Lleva chapón cubre cárter a un costado.	1	Sostiene tuercas de chapón cubre cárter.	1	1
19	Va hacia mano izquierda a buscar tornillos.	1	Entrega tornillos a mano derecha.	1	1
20	Deposita tornillos en un costado.	1	Descansa.	0	1
<b>Movimientos con esfuerzo</b>		<b>19</b>	<b>Movimientos con esfuerzo</b>	<b>18</b>	<b>24 seg</b>



**Secuencia de acciones Desmontaje Chapón cubre cárter.**

En mano derecha se contaron 19 movimientos con esfuerzo por ciclo de 24 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{24}{24} \times 100 = \mathbf{100\%}$$

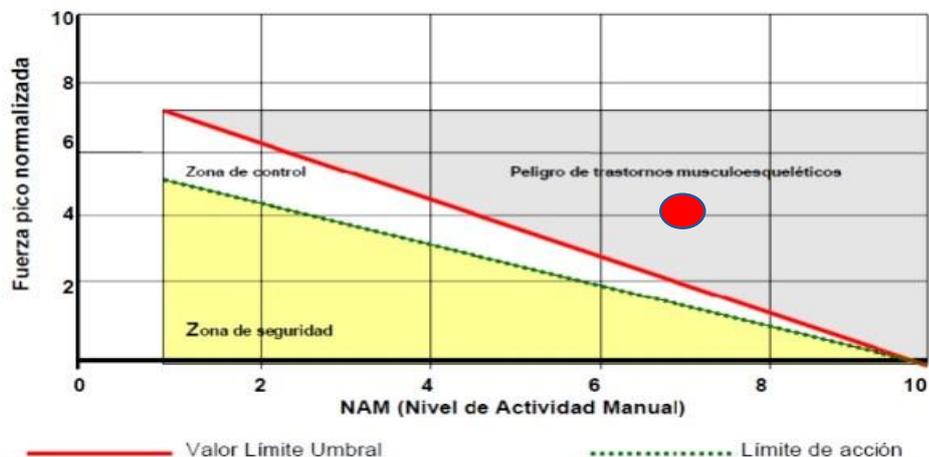
$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{19 \text{ esf.}}{24 \text{ seg.}} = 0,79 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{1}$$

Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo: **0,79  $\frac{\text{esf.}}{\text{seg.}}$**  (se adopta 1).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **7**.

Frecuencia (esfuerzo/s)	Período (s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano derecha desmontaje chapón cubre cárter.**



En mano izquierda se contaron 19 movimientos (de los cuales 18 con esfuerzo en 23 seg.) por ciclo de 24 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{23}{24} \times 100 = \mathbf{95,83\%}$$

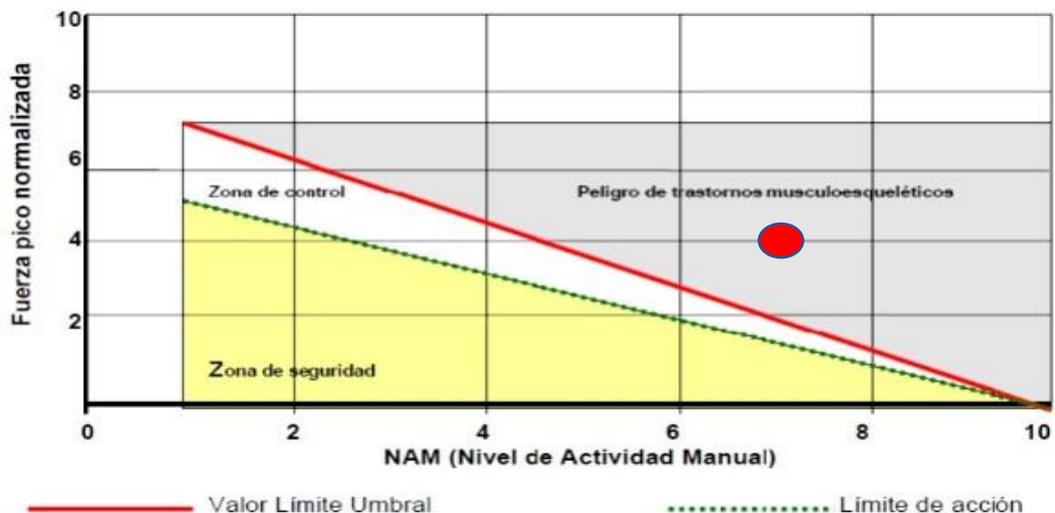
$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{18 \text{ esf.}}{24 \text{ seg.}} = 0,75 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{1}$$

Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo:  $0,75 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}}$  (Adopta 1)

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **7**.

Frecuencia (esfuerzo/s)	Periodo (s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano izquierda desmontaje chapón cubre cárter.**



Mono tarea: <b>Volcado de aceite motor usado.</b>				
Acción N°	MANO DERECHA		MANO IZQUIERDA	Tiempo
01	Toma depósito de aceite usada y lo ubica debajo de cárter.	1	Toma depósito de aceite usada y ubica debajo de cárter.	1 8
02	Toma llave de tubo y se la pasa a mano izquierda.	1	Recibe llave de tubo.	1 1
03	Toma tubo y lo inserta en llave de tubo.	1	Sostiene llave de tubo.	1 ½
04	Toma llave de tubo.	1	Descansa.	0 ½
05	Lleva llave de tubo a tapón de cárter.	1	Descansa.	0 ½
06	Sostiene llave haciendo presión hacia arriba.	1	Gira llave en sentido anti horario para aflojar tapón.	1 1
07	Sostiene llave, vuelve crique de llave en sentido horario ¼ de vuelta y afloja tuerca ¼ de vuelta. x 6 veces.	6	Descansa.	0 6
08	Extrae tubo de llave de tubo.	1	Sostiene llave de tubo y la apoya a un costado.	1 1
09	Continúa girando tapón de cárter ¼ de vuelta. x 14 veces.	14	Descansa.	0 12
10	Retira tapón de cárter.	1	Descansa.	0 ½
<b>Movimientos con esfuerzo</b>		<b>28</b>	<b>Movimientos con esfuerzo</b>	<b>5 31 seg</b>

### Secuencia de Acciones volcado de aceite motor usado.

En mano derecha se contaron 28 movimientos con esfuerzo, por ciclo de 31 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{31}{31} \times 100 = 100\%$$

$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{28 \text{ esf.}}{31 \text{ seg.}} = 0,90 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = 1$$

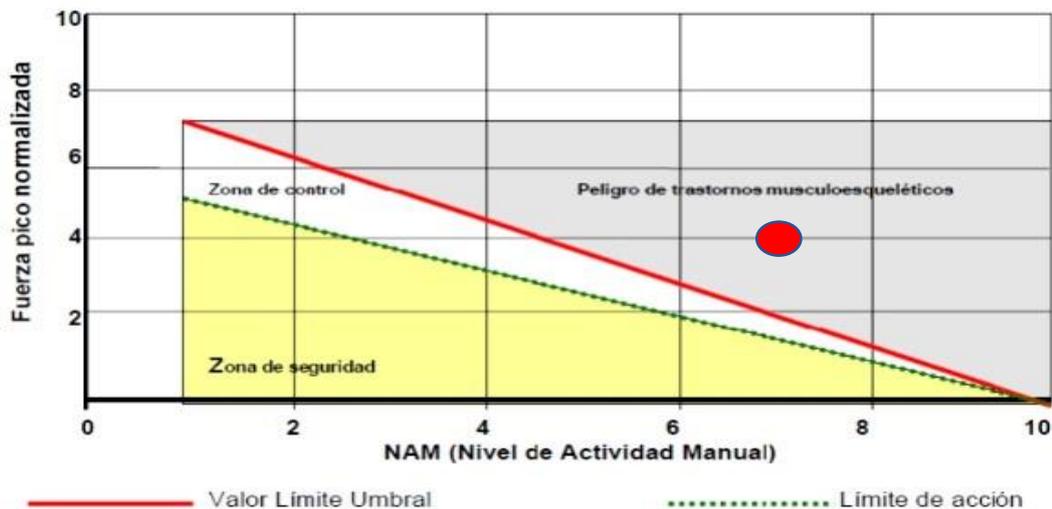
Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo: **0,90**  $\frac{\text{esf.}}{\text{seg.}}$  (se adopta 1).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **7**.



Frecuencia	Periodo	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
(esfuerzo/s)	(s/esfuerzo)					
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano derecha Volcado de aceite motor usado.**

En mano izquierda se contaron 9 movimientos (de los cuales 5 movimientos con esfuerzo en 11,5 segundos) por ciclo de 31 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{11,5}{31} \times 100 = \mathbf{100\%}$$

$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{5 \text{ esf.}}{31 \text{ seg.}} = 0,16 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{0,125}$$

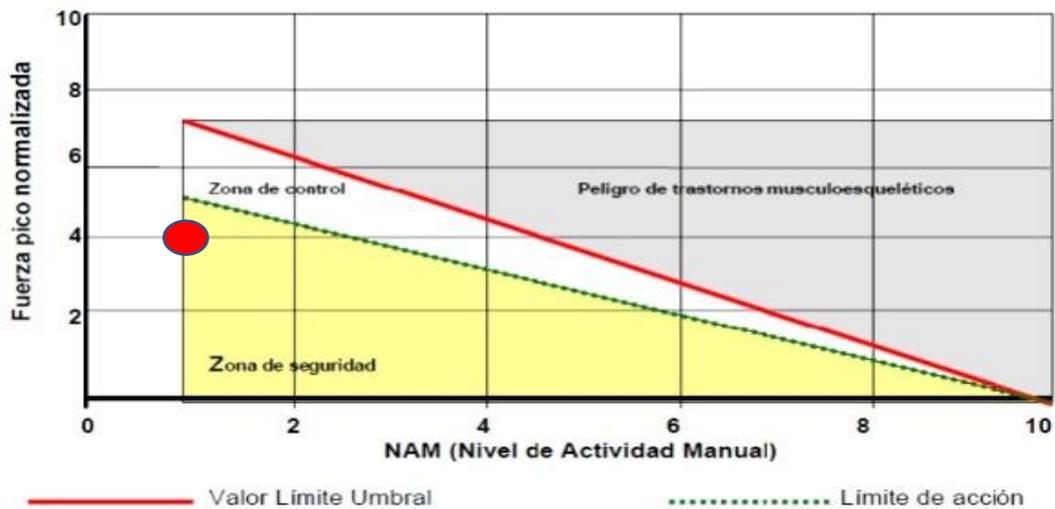
Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo: **0,16  $\frac{\text{esf.}}{\text{seg.}}$**  (se adopta 0,125).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **1**.



Frecuencia (esfuerzo/s)	Periodo (s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta 4 (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano izquierda volcado de aceite motor usado.**

Mono tarea: <b>Desmontaje/montaje de filtro de aceite.</b>					
Acción N°	MANO DERECHA		MANO IZQUIERDA		Tiempo
01	Agarra herramienta de extracción de filtros de aceite.	1	Descansa.	0	½
02	Sostiene herramienta.	1	Regula apertura de herramienta.	1	2
03	Coloca herramienta en filtro de aceite.	1	Coloca herramienta en filtro de aceite.	1	1
04	Ajusta apertura de herramienta.	1	Sostiene herramienta.	1	2
05	Gira filtro de aceite con herramienta 1/4 de vuelta sentido anti horario.	1	Descansa.	0	1



Proyecto Final

06	Afloja apertura de herramienta y gira 1/4 de vuelta en sentido horario.	1	Descansa.	0	1
07	Ajusta Apertura de herramienta.	1	Sujeta herramienta en posición.	1	1
08	Descansa.	0	Gira filtro de aceite con herramienta 1/4 de vuelta sentido anti horario.	1	1
09	Descansa.	0	Afloja apertura de herramienta y extrae de filtro.	1	4
10	Gira filtro de aceite 1/4 vuelta x 4 Veces.	4	Descansa.	0	15
11	Deposita filtro en contenedor.	1	Descansa.	0	½
12	Agarra destornillador.	1	Descansa.	0	½
13	Agarra destornillador y caja de filtro de aceite.	1	Descansa.	0	½
14	Lleva caja de filtro de aceite hacia mano izquierda.	1	Agarra caja de filtro de aceite.	1	½
15	Corta cinta adhesiva de caja de filtro de aceite con destornillador.	1	Sostiene caja de filtro de aceite.	1	1
16	Deposita destornillador en caja de herramientas.	1	Sostiene caja de filtro de aceite.	1	½
17	Abre tapa de caja de filtro.	1	Sostiene caja de filtro de aceite.	1	1
18	Agarra filtro de aceite y lo saca.	1	Sostiene caja de filtro de aceite.	1	1
19	Sostiene filtro de aceite.	1	Deposita caja de filtro en cesto.	1	1
20	Descansa.	0	Sostiene filtro de aceite.	1	1
21	Empapa dedo en aceite.	1	Sostiene filtro de aceite.	1	1
22	Aceita oring de filtro.	1	Sostiene filtro de aceite.	1	2
23	Descansa.	0	Enrosca filtro en base porta filtro ¼ de vuelta. x 6 veces.	6	15
24	Descansa.	0	Agarra herramienta de extracción de filtro.	1	1
25	Descansa.	0	Agarra filtro con herramienta y ajusta herramienta al diámetro del filtro.	1	1
26	Ajusta filtro a la base de porta filtro ¼ de vuelta.	1	Descansa.	0	2
<b>Movimientos con esfuerzo</b>		<b>23</b>	<b>Movimientos con esfuerzo</b>	<b>23</b>	<b>58 seg</b>

En mano derecha se contaron 26 movimientos (de los cuales 23 con esfuerzo en 35 segundos) por ciclo de 58 segundos, resultando:



$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{35}{58} \times 100 = \mathbf{60,34\%}$$

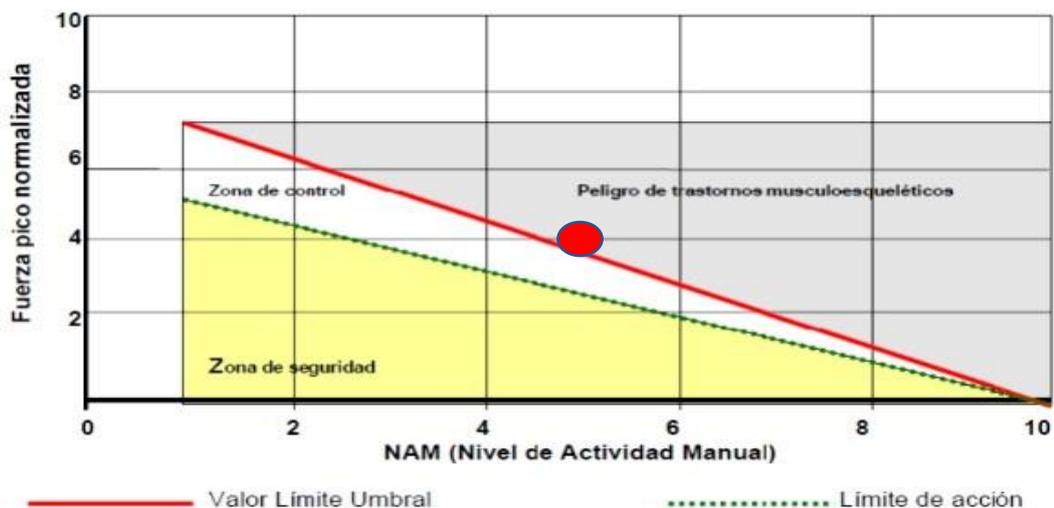
$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{23 \text{ esf.}}{58 \text{ seg.}} = 0,39 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{0,5}$$

Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo:  $\mathbf{0,39 \frac{esf.}{seg.}}$  (se adopta 0,5).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **5**.

Frecuencia (esfuerzo/s)	Periodo (s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano derecha desmontaje/montaje filtro de aceite.**



En mano izquierda se contaron 31 movimientos (de los cuales 23 con esfuerzo en 37 segundos) por ciclo de 58 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{37}{58} \times 100 = \mathbf{63,79\%}$$

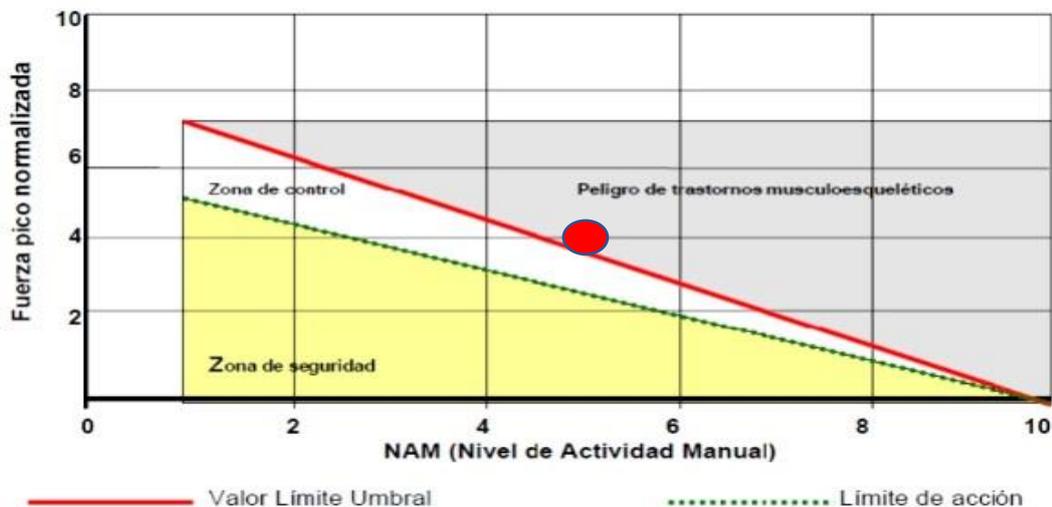
$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{23 \text{ esf.}}{58 \text{ seg.}} = 0,39 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{0,5}$$

Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo:  $\mathbf{0,39 \frac{esf.}{seg.}}$  (se adopta 0,5).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **5**.

Frecuencia (esfuerzo/s)	Periodo (s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano izquierda desmontaje/montaje filtro de aceite.**



Mono tarea: <b>Colocación de tapón de cárter</b>					
Acción N°	MANO DERECHA		MANO IZQUIERDA		Tiempo
01	Agarra depósito de aceite usado para retirar.	1	Agarra depósito de aceite usado para retirar.	1	2
02	Agarra tapón de cárter.	1	Descansa.	0	1
03	Enrosca en cárter ½ vuelta x 5 veces.	5	Descansa.	0	5
04	Agarra tubo.	1	Agarra llave de tubo.	1	1
05	Inserta tubo en llave de tubo.	1	Sostiene llave de tubo.	1	½
06	Sostiene tubo y lleva hacia tapón de cárter junto con llave de tubo.	1	Lleva llave de tubo hacia tapón de cárter.	1	½
07	Ajusta tapón de cárter ¼ vuelta de giro x 20 veces.	20	Descansa.	0	24
08	Sostiene llave pegada a tapón gira llave de tubo para ajustar.	1	Descansa.	0	3
09	Extrae llave de tubo.	1	Descansa.	0	1
10	Deposita llave en caja de herramientas.	1	Descansa.	0	1
<b>Movimientos con esfuerzo</b>		<b>33</b>	<b>Movimientos con esfuerzo</b>	<b>4</b>	<b>39 seg.</b>

### Secuencia de acciones colocación de tapón de cárter.

En mano derecha se contaron 33 movimientos por ciclo de 39 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{39}{39} \times 100 = \mathbf{100\%}$$

$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{33 \text{ esf.}}{39 \text{ seg.}} = 0,84 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{1}$$

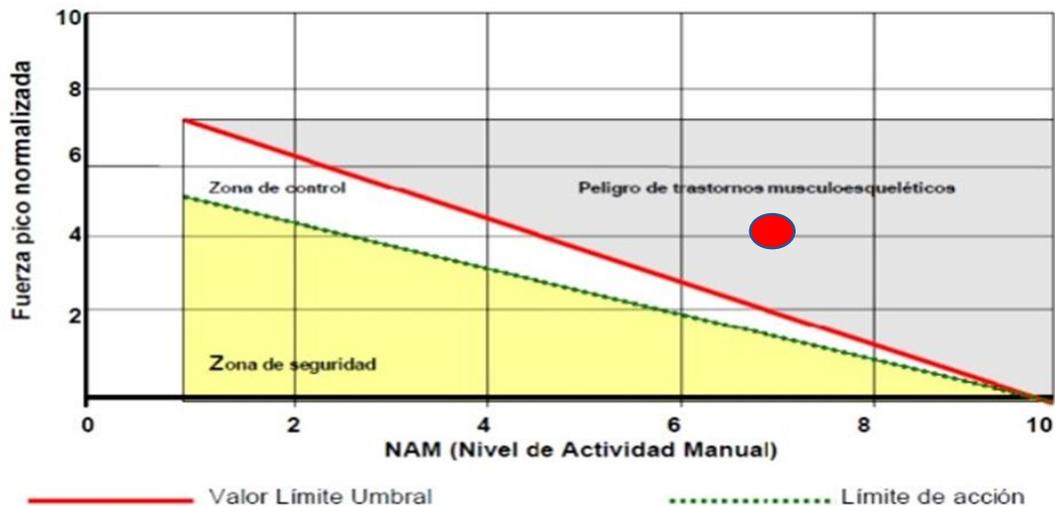
Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo: **0,84  $\frac{\text{esf.}}{\text{seg.}}$**  (se adopta 1).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **7**.



Frecuencia	Periodo	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
(esfuerzo/s)	(s/esfuerzo)					
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano derecha colocación de tapón de cárter.**

En mano izquierda se contaron 10 movimientos (de los cuales 4 con esfuerzo en 4 seg.) por ciclo de 39 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{4}{39} \times 100 = \mathbf{10,25\%}$$

$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{4 \text{ esf.}}{39 \text{ seg.}} = 0,102 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{0,125}$$

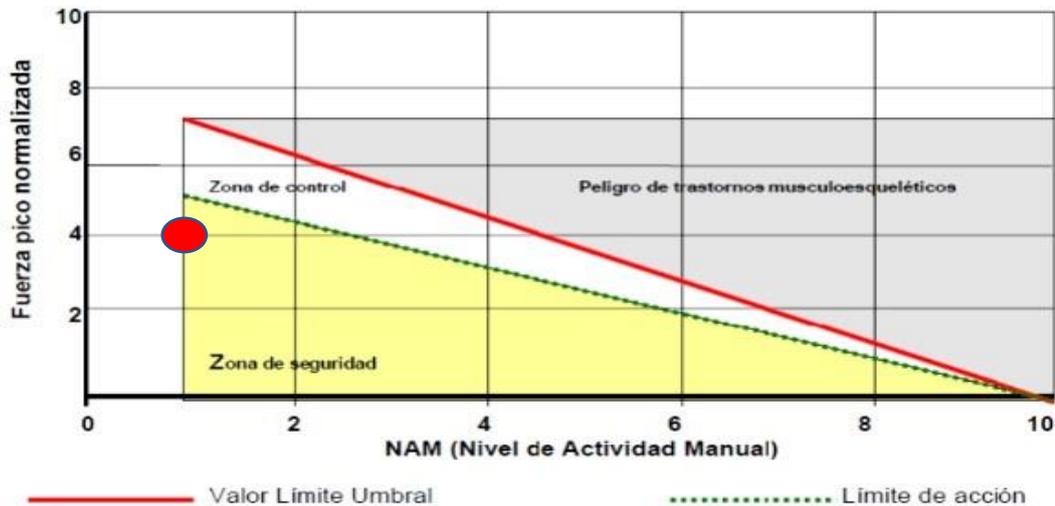
Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo: **0,102  $\frac{\text{esf.}}{\text{seg.}}$**  (se adopta 0,125).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **1**.



Frecuencia (esfuerzo/s)	Periodo (s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano izquierda colocación de tapón de cárter.**

Mono tareas: Colocación de Chapón cubre cárter					
Acción N°	MANO DERECHA		MANO IZQUIERDA		Tiempo
01	Agarra cuatro tornillos de chapón.	1	Agarra chapón cubre cárter	1	1
02	Agarra cuatro tornillos, chapón cubre cárter y lo levanta a la ubicación de sujeción.	1	Agarra chapón cubre cárter y lo levanta a la ubicación de sujeción.	1	1
03	Agarra cuatro tornillos y coloca 1º tornillo en agujero de chapón.	1	Sostiene chapón cubre cárter.	1	1
04	Agarra tres tornillos y enrosca 1º tornillo ½ vuelta x 4 veces.	4	Sostiene chapón cubre cárter.	1	3
05	Agarra dos tornillos y coloca 2º tornillo en agujero de chapón.	1	Sostiene chapón cubre cárter.	1	1
06	Agarra dos tornillos y enrosca 2º tornillo ½ vuelta x 4 veces.	4	Sostiene chapón cubre cárter.	1	3



Proyecto Final

07	Agarra tornillo, coloca 3° tornillo en agujero de chapón.	1	Sostiene chapón.	1	1
08	Agarra tornillo y enrosca 3° tornillo ½ vuelta x 4 veces.	4	Sostiene chapón.	1	3
09	Coloca 4° tornillo en agujero y enrosca ½ vuelta por 4 veces.	4	Sostiene chapón.	1	3
10	Agarra taladro neumático.	1	Sostiene tubo en taladro.	1	1
11	Coloca taladro en 1° tornillo y presiona botón para activar taladro.	1	Sostiene chapón.	1	2
12	Coloca taladro en 2° tornillo y presiona botón para activar taladro.	1	Sostiene chapón.	1	2
13	Coloca taladro en 3° tornillo y presiona botón para activar taladro.	1	Descansa.	0	2
14	Coloca taladro en 4° tornillo y presiona botón para activar taladro.	1	Descansa.	0	2
<b>Movimientos con esfuerzo</b>		<b>26</b>	<b>Movimientos con esfuerzo</b>	<b>12</b>	<b>26 seg</b>

**Secuencia de acciones colocación de chapón cubre cárter.**

En mano derecha se contaron 26 movimientos por ciclo de 26 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{26}{26} \times 100 = \mathbf{100\%}$$

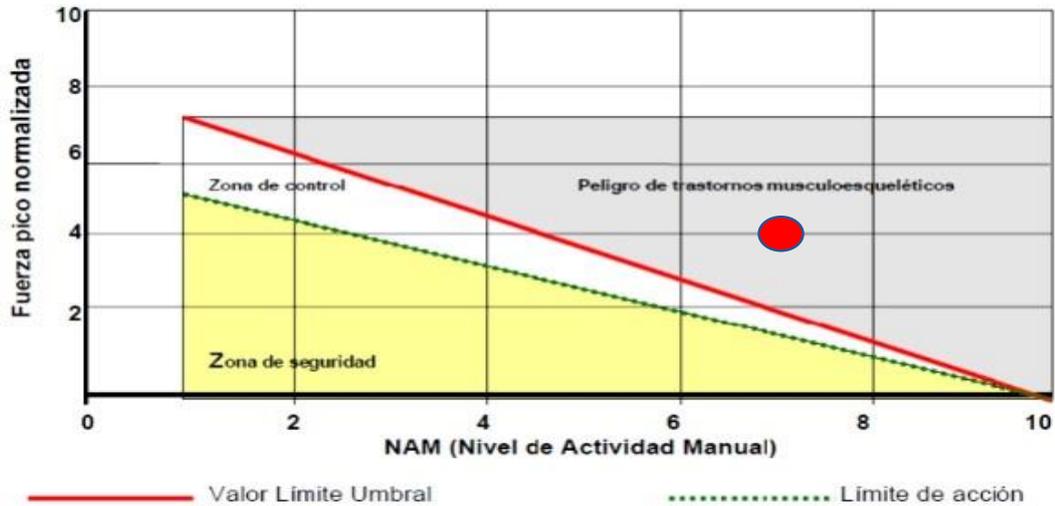
$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{26 \text{ esf.}}{26 \text{ seg.}} = 01,00 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{01}$$

Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo:  $\mathbf{1,00 \frac{esf.}{seg.}}$  (se adopta 1).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **7**.

Frecuencia	Período	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano derecha colocación de chapón cobre cárter.**

En mano izquierda se contaron 14 movimientos (de los cuales 12 con esfuerzo en 22 seg.) por ciclo de 26 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{22}{26} \times 100 = \mathbf{84,61\%}$$

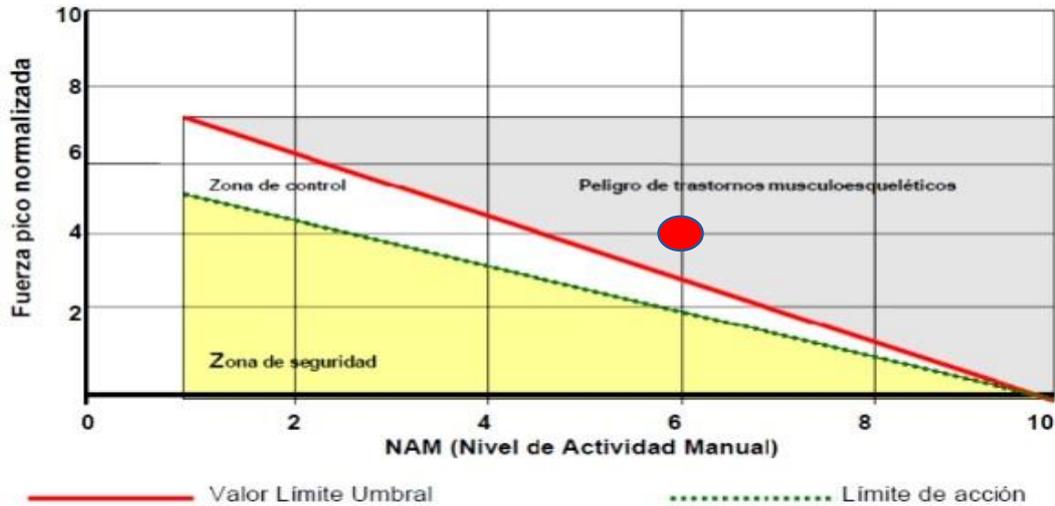
$$\text{F.P.de M.con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{12 \text{ esf.}}{26 \text{ seg.}} = 0,46 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{0,5}$$

Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo:  $\mathbf{0,46 \frac{esf.}{seg.}}$  (se adopta 0,5).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **6**.

Frecuencia (esfuerzo/s)	Periodo (s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano izquierda colocación de chapón cubre cárter.**

Mono tareas: <b>Llenado de aceite motor.</b>					
Acción N°	MANO DERECHA		MANO IZQUIERDA		Tiempo
01	Acciona palanca de elevador para bajar vehículo a nivel del piso.	1	Desactiva traba de seguridad.	1	30
02	Desenrosca tapa de aceite motor por ½ vuelta.	1	Descansa.	0	1
03	Deposita tapa arriba de motor.	1	Descansa.	1	½
04	Descansa.	0	Agarra bidón de aceite motor.	1	1
05	Inclina bidón de aceite desde abajo para permitir el volcado del líquido.	1	Sostiene bidón desde manija y lo orienta a orificio de llenado.	1	30
06	Descansa.	0	Agarra bidón y lo lleva hacia un costado.	1	1
07	Agarra tapa de aceite motor y enrosca ½ vuelta.	1	Descansa.	0	1
<b>Movimientos con esfuerzo</b>		<b>5</b>	<b>Movimientos con esfuerzo</b>	<b>5</b>	<b>64,5 seg</b>

**Secuencia de acciones llenado de aceite motor.**

En mano derecha se contaron 6 movimientos (de los cuales 5 con esfuerzo en 62,5 seg.) por ciclo de 64,5 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{62,5}{64,5} \times 100 = \mathbf{96,89\%}$$



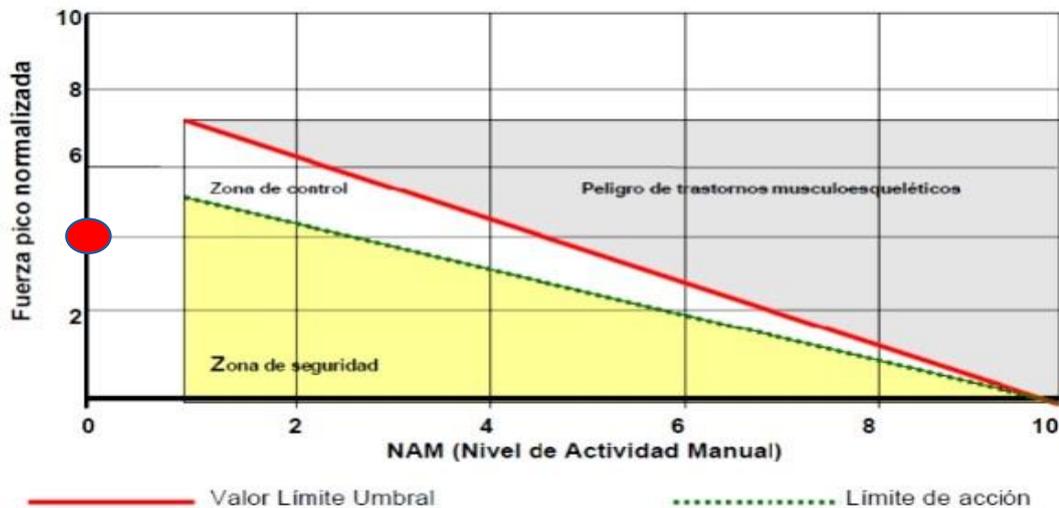
$$F.P.de M.con E. = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{5 \text{ esf.}}{64,5 \text{ seg.}} = 0,07 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{0,125}$$

Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo:  $\mathbf{0,07 \frac{esf.}{seg.}}$  (se adopta 0,125).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a **0**.

Frecuencia (esfuerzo/s)	Periodo (s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta **4** (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano derecha Llenado de aceite motor.**

En mano izquierda se contaron 6 movimientos (de los cuales 5 con esfuerzo en 63,5 seg.) por ciclo de 64,5 segundos, resultando:

$$\text{Ciclo de Ocupación} = \frac{\text{Tiempo del esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} \times 100 = \frac{63,5}{64,5} \times 100 = \mathbf{98,44\%}$$



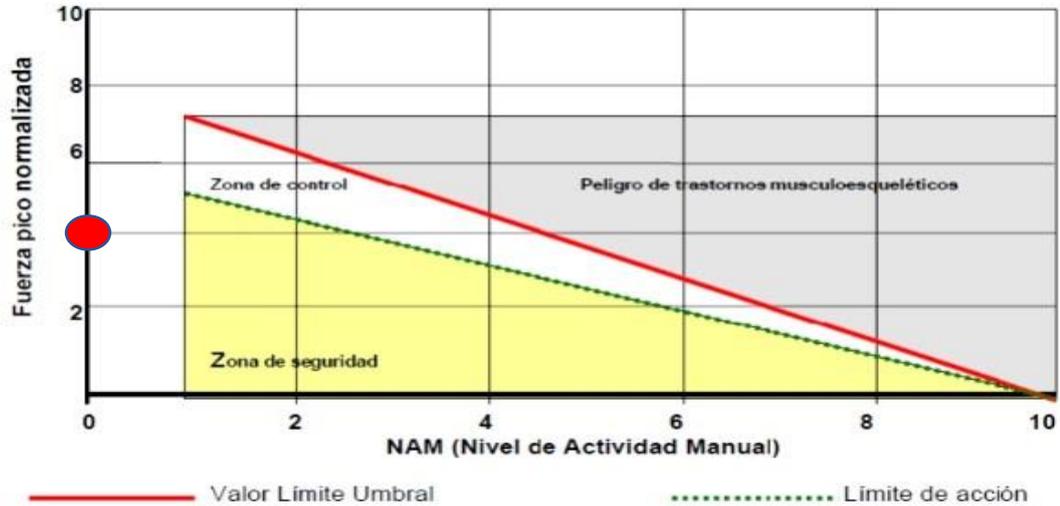
$$F.P. \text{ de M. con E.} = \frac{\text{Movimiento con esfuerzo}}{\text{Tiempo total del ciclo}} = \frac{6 \text{ esf.}}{64,5 \text{ seg.}} = 0,09 \frac{\text{esf.}}{\text{seg.}} = \mathbf{0,125}$$

Frecuencia promedio de movimientos con esfuerzo:  $\mathbf{0,09 \frac{esf.}{seg.}}$  (se adopta 0,125).

NAM: De acuerdo a tabla el NAM es equivalente a  $\mathbf{0}$ .

Frecuencia (esfuerzo/s)	Período (s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	-	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-	-
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	-	5	6	7	8

Fuerza pico de la mano: por escala de Borg se adopta  $\mathbf{4}$  (Esfuerzo Moderado +).



**NAM mano izquierda Llenado de aceite motor.**



## ESTUDIO DE ILUMINACIÓN.

La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes por lo que se deben realizar estudios de iluminación.

El estudio consiste en identificar los puntos de mediciones que abarquen la totalidad del área a analizar dividiéndola en partes iguales (método de cuadrícula). Una vez realizadas las mediciones y los cálculos se podrán determinar si dicho local cumple con lo requerido por la ley en el decreto 351/79 en el anexo IV y sus respectivas tablas.

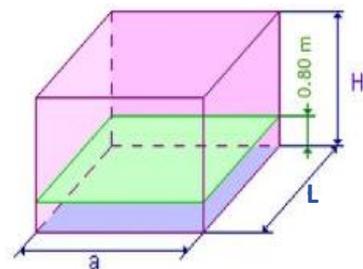
El local funciona al público en los horarios de 08:00 a 17:00 de lunes a viernes y los sábados de 09:00 a 12:00. El local tiene una superficie de  $4,5\text{m} \times 4\text{m} = 18\text{m}^2$  y una altura de montaje 5m.

### METODO DE LA CUADRICULA.

La finalidad de este método es calcular el valor medio de la iluminancia en un local. Es muy práctico y fácil de utilizar, y por ello se utiliza mucho en la iluminación de interiores cuando la precisión necesaria no es muy alta. La base de este método es realizar una cuadrícula de puntos de medición, buscando que todas las secciones tengan el mismo tamaño e idealmente cuadradas.

Se mide la iluminancia en el centro de cada bloque a la altura de 0,8m (80 centímetros) sobre el nivel del piso y se calcula el valor medio de iluminancia. En la precisión de este método influye el número de puntos de medición usados. Mediante diversas fórmulas podemos calcular el número mínimo de mediciones gracias al valor del índice de local adaptable al área del interior analizado.

$$\text{Índice de local (K)} = \frac{L \times a}{h \times (L+a)}$$





DATOS	SÍMBOLOS	DIMENSIÓN
Ancho	<b>a</b>	15 m
Largo	<b>L</b>	40 m
Altura luminaria - suelo	<b>H</b>	5,8 m
Altura luminaria – plano de trabajo	<b>h</b>	5 m

(El largo y el ancho hacen referencia a las dimensiones del local)

La fórmula para calcular el número mínimo de mediciones es:

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

Donde “x” es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de “Índice de local” (K) iguales o mayores que 3, se establece el valor de x en 4 para la Res 84/12 (SRT- PROTOCOLO PARA LA MEDICION DE LA ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL).

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

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

Una vez obtenido el resultado de la iluminancia media, se procede a comprobar el resultado según lo requiere el decreto 351/79 en su Anexo IV, tabla 1 Intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual (Separata Higiene y seguridad página 83). Se prosigue a verificar el resultado según lo demanda el decreto 351/79 en su anexo IV.

$$E \text{ minima} \geq \frac{E \text{ media}}{2}$$

Donde la iluminación mínima (E Mínima), es el menor valor detectado en la medición y la iluminación media, (E Media) es el promedio de los valores obtenidos en la medición, Si se cumple con la relación, indica que la uniformidad de la iluminación está dentro de los estipulado en la legislación vigente.



### Cálculo de nivel de iluminancia.

$$\text{Indice del local (K)} = \frac{40 \times 15}{5 \times (40 + 12)} = \frac{600}{260} = 2,3$$

El índice de local (K) es de **2,3** por lo que redondeamos a **3**.

### Cálculo de número mínimo de mediciones.

$$\text{N}^\circ \text{ de puntos medicion} = (3 \times 2).^2 = 36$$

El número mínimo de mediciones a realizar en el taller son 36. Las mediciones fueron realizadas el día 18/11/2023 a las 19:30 mediante la aplicación luxómetro previamente calibrada.

### Iluminancia media (E Media).

Una vez que obtenido el número mínimo de puntos de medición, se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla. Luego se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

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

Una vez obtenida la iluminancia media se procede a cortejar los resultados según lo requiere el decreto 351/79 en su anexo IV tabla 1 "Intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual (página 83 separata).

Se prosigue a verificar la uniformidad de la iluminación según el decreto antes mencionado.  $E_{\text{minima}} \geq \frac{E_{\text{media}}}{2}$

**E mínima: iluminación mínima** (es el menor valor detectado en la medición).

**E media: iluminación media** (es el promedio de valores obtenidos de la medición).

Si se cumple con la relación, esto indica que la uniformidad de la iluminación está dentro de lo exigido por las leyes vigentes.



40 mts.

341	337	331	326	313	302	291	258	253
346	338	334	330	325	298	286	224	218
365	360	355	343	311	287	265	219	215
380	380	380	367	355	274	253	251	223

15 mts.

$$E \text{ media} = \frac{(341+346+365+380+337+338+360+380+331+334+355+380+326+330+343+367+313+325+311+355+302+298+287+274+291+286+265+253+258+224+219+251+253+218+215+223)}{36} = 307 \text{ lux}$$

Al comprobar que el cálculo de no cumple con el mínimo requerido por la legislación, verificando con lo indicado por el Anexo IV, del decreto 351/79 en su tabla 1 y 2 intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual. La legislación exige que la iluminación sobre el puesto de trabajo sea de 300 a 750 lux (para comercios tradicionales) y 400 lux para el caso de talleres mecánicos. La Iluminancia media (E media) obtenido es de 307 lux por lo que no cumple con los requerimientos de la vigente legislación.

Clases de tarea visual	Iluminación sobre plano de trabajo (lux)	Ejemplos de tareas visuales
Visión ocasional solamente	<b>100</b>	Para permitir movimientos seguros por ej. en lugares de poco tránsito: Salas de calderas, depósitos de materiales voluminosos y otros.
Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes.	<b>100 a 300</b>	Trabajos simples, intermitentes y mecánicos: inspección general y contado de partes de stock, colocación de maquinaria pesada.
Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos.	<b>300 a 750</b>	Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje; trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura y archivo.
Tareas severas y prolongadas y de poco contraste.	<b>750 a 1500</b>	Trabajos finos, mecánicos y manuales, montajes e inspección; pintura extrafina, sopleteado, costura de ropa oscura.
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o muy poco contraste.	<b>1500 a 3000</b>	Montaje e inspección de mecanismos delicados, fabricación de herramientas y matrices; inspección con calibrador, trabajo de molienda fina.
	<b>3000</b>	Trabajo fino de relojería y reparación.
Tareas excepcionales, difíciles o importantes	<b>5000 a 10.000</b>	Casos especiales, como por ejemplo: iluminación del campo operatorio en una sala de cirugía.



**TABLA 2**

**Intensidad mínima de iluminación**

(Basada en norma IRAM-AADL J 20-06)

Tipo de edificio, local y tarea visual	Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)
Talleres de montaje:	
Trabajo mediano: montaje de máquinas, chasis de vehículos	400

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

**Verificación de uniformidad de iluminancia.**

**E mínima = 215**

$$\frac{307}{2} = 153.5$$

**E mínima 215 ≥ 153,5**

Como verificamos cumple con la uniformidad.

**Luminaria utilizada en el local.**

**Lámpara Led 45 w**

- Tipo de lámpara: LED
- Tono: 6500 K
- Lúmenes (Intensidad de luz): 4.000lm
- Ficha: E27
- Conexión: 220v
- Tención: 220v – 240v



### Tubo led 60 cm 10W

- Tipo de lámpara: LED
- Tono: 6500 K
- Lúmenes (Intensidad de luz): 800 - 980lm
- Ficha: G13
- Conexión: 220v
- Tención: 110V / 220V

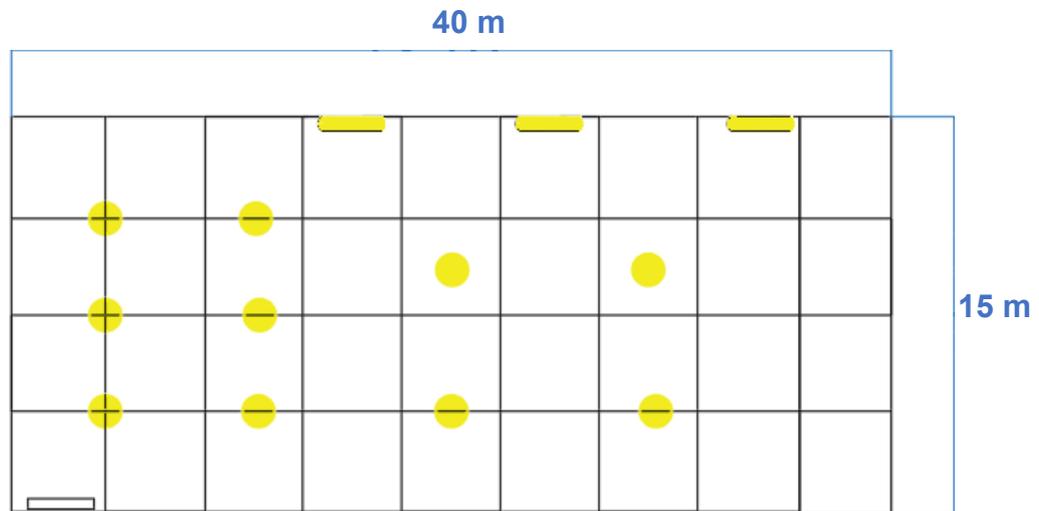
10 lámparas led galponeras de luz fría.

3 tubos led de luz fría.





### Croquis luminarias actuales



### Cálculo para obtener 500 lux – Propuesta de Mejora.

Altura útil de las luminarias  $h = 5,8 \text{ m} - 0,8 \text{ m}$

$h = 5 \text{ m}$

Factores de reflexión de los colores.

	color	Factor de reflexión (p)
techo	Blanco o muy claro	0.7
	Claro	0.5
	Medio	0.3
Paredes	Claro	0.5
	Medio	0.3
	Oscuro	0.1
Suelo	Claro	0.3
	Oscuro	0.1

Ambiente	Factor de mantenimiento (CM)
Limpio	0.8
Sucio	0.6



**TABLA 5.5. FLUJO LUMINOSO, FACTOR DE UTILIZACION Y COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO PARA LAMPARAS LED.**

POTENCIA NOMINAL (WATTS)	FLUJO LUMINOSO (LUMEN)	FACTOR DE UTILIZACION	COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO
	127 VOLTS		
4	235	0.60	0.58
4.5	237	0.80	0.65
5	350	0.98	0.96
5.5	350	0.98	0.96
7	410	1.02	1.00
8	470	1.34	1.00
9	800	1.42	1.20
9.5	800	1.42	1.20
10	490	1.45	1.22
14.5	810	1.38	1.15
15	875	1.47	1.25

Factor de mantenimiento (CM): 1,25

Factor de utilización (CU) 0,45

**Flujo luminoso total necesario.**

$$\varnothing T = \frac{E \text{ media deseada} \times \text{superficie}}{CU \times CM}$$

$$\varnothing T = \frac{500 \times 600}{0,45 \times 1,25} = 53.334$$

El cálculo del flujo total necesario nos da como resultado 53.334 lúmenes.

**Cálculo del número de luminarias.**

$$NL = \frac{\varnothing T}{N \times \varnothing L}$$

**NL:** número de luminarias.

**$\varnothing T$ :** flujo luminoso total.

**$\varnothing L$ :** flujo luminoso de una lámpara.

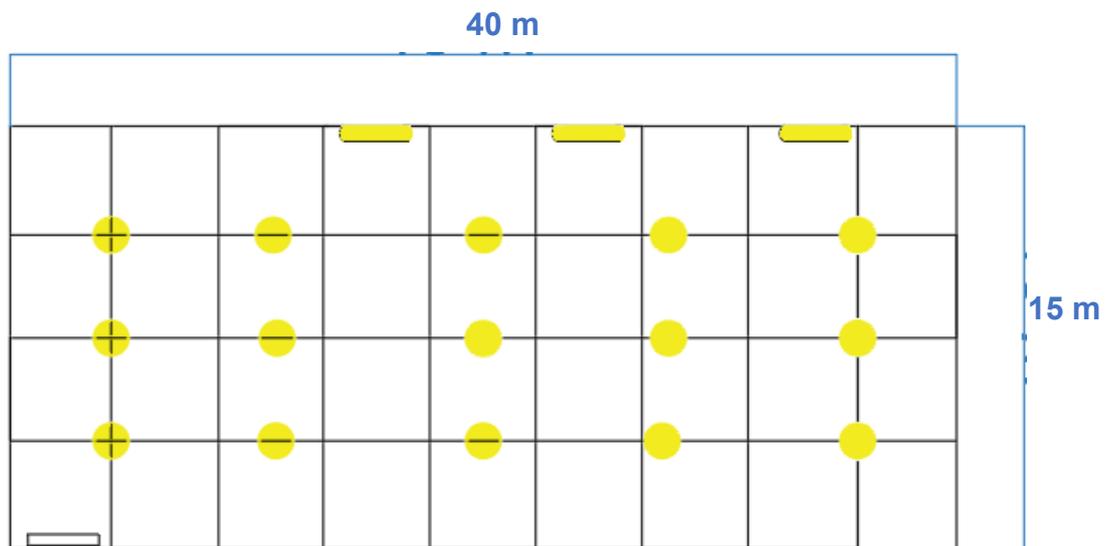
**N:** número de lámpara por luminaria.



$$NL = \frac{53.334}{1 \times 5000} = 10,66$$

El resultado de numero de luminarias es 10,66 por lo que recomendamos a 15 lámparas led de 5.000 lm (50W) para facilitar su distribución.

### Distribución recomendada de luminarias



### Conclusión:

El taller de post venta no cumple con lo exigido por la legislación, se podía mejorar la iluminación en el área general y llegar a una E media de 500 lux para poder cumplir con la legislación vigente.

### Recomendaciones.

- 1) Redistribución de la luminaria
- 2) Se recomienda reemplazar por luminarias de 5.000 lm para poder cumplir con las normas.
- 3) Reemplazar las luminarias que se encuentran sobre los bancos de trabajos por una de mayor intensidad.
- 4) Realizar reparación de los reflectores que se encuentran fuera de servicio.



# ANEXOS



## PROTOCOLO DE PUESTA A TIERRA

### PROTOCOLO DE MEDICIONES DE PUESTAS A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS

Solicitante: **FIAT LEDIAN – Servicio Postventa.**  
Razón Social: **LEDIAN S.A.**  
Rubro: Mantenimiento y reparación del motor n.c.p., mecánica integral.  
Dirección: Pje. San Miguel Arcángel N°50  
Localidad: Catamarca CIIU: 452990  
Provincia: Catamarca Ubicación: S 28,461118, O 65,764594  
CP: 4700 C.U.I.T.: 33-71016758-9

#### DATOS PARA LA MEDICION

Instrumento utilizado: Telurímetro Digital

Marca: HOLDPEAK

Modelo: HP-4300

N° Serie: 201900029758

#### DATOS DE CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL

Fecha de Calibración del Instrumental utilizado: 14 de julio 2023

N° de certificado: 22B1345

Empresa certificadora: BALDOR SRL

Fechas de medición	Hora de inicio	Hora de finalización
29 de noviembre de 2023	09:30	10:30

Método utilizado para la medición de Puestas a Tierra:

METODO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN (IRAM 2281-2-2002 ITEM: 6.2.4) -  
METODO UTILIZADO POR EL EQUIPO TELURÍMETRO

Adjuntos:

1. Copia del plano/croquis de ubicación de los lugares de medición numerado
2. Fotos de las mediciones
3. Certificados de incumbencia habilitante y matrícula vigente del Consejo Profesional (Copias)
4. Certificados de calibración de los instrumentos (Copias)

Observación: Todos los adjuntos enumerados en este informe, firmados por el Profesional

Profesional matriculado en:

Nombres y apellidos:

Matrícula Profesional Nro:

Lugar y fecha: Catamarca, 30 de noviembre de 2023

HOJA 1





<b>PROTOCOLO DE MEDICIONES DE PUESTAS A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS</b>			
Solicitante: FIAT LEDIAN – Servicio Postventa		Razón Social: LEDIAN S.A.	
Dirección: Pje. San Miguel Arcángel N°50		Localidad: Catamarca	CP: 4700
		Provincia: Catamarca	
		C.U.I.T.: 33-71016758-9	

<b>Análisis de los Datos de la Medición y Mejoras a Realizar</b>	
Conclusiones	Recomendaciones para la adecuación a la legislación vigente.
<p>(1) El día 30 de noviembre de 2023 se realizaron las mediciones de las jabalinas de PAT de la instalación eléctrica y de protección de equipos electrónicos. Los valores obtenidos en las mediciones fué de 3,66 ohmios. Las jabalinas cumplen con la Reglamentación AEA 90364, en su Parte 5, según Tabla 54.1 -Valores máximos de resistencia de puesta a tierra.</p>	<p>Mantener la jabalina a la vista y despejada. Instalar caja de inspección para realizar mediciones certeras y cumplir con la reglamentación vigente de AEA.</p> <p>Realizar Prueba de funcionamiento del disyuntor diferencial, utilizando el boton de prueba del mismo, al menos una vez por mes.</p>

Profesional matriculado en: Nombres y apellidos: Matrícula Profesional Nro: Lugar y fecha: Catamarca, 30 de noviembre de 2023	HOJA 3
--	--------



## PROTOCOLO ILUMINACION

<b>PROTOCOLO PARA MEDICION DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL</b>		
Solicitante:	<b>FIAT LEDIAN – Servicio Postventa.</b>	
Razón Social:	<b>LEDIAN S.A.</b>	
Rubro:	Mantenimiento y reparación del motor n.c.p., mecánica integral.	
Dirección:	Pje. San Miguel Arcángel N°50	
Localidad:	Catamarca	CIIU: 452990
Provincia:	Catamarca	Ubicación: S 28,461118, O 65,764594
CP: 4700		C.U.I.T.: 33-71016758-9
Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: Lunes a viernes de 08:00 a 17:00 sábados de 09:00 a 12:00		
<b><i>Datos para la medición</i></b>		
Instrumento utilizado: Celular con aplicación LUXOMETRO		
Marca:	Motorola	
Modelo:	G7 PLAY	
N° Serie:	Celular	
Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 28/10/2023		
Metodología Utilizada en la Medición: Método de la Grilla o Cuadrícula, y Método Puntual por Puestos de Trabajo.		
Fechas de medición	Hora de inicio	Hora de finalización
18 de noviembre de 2023	19:30	20:20
Condiciones Atmosféricas: Durante la medición efectuada las condiciones atmosféricas eran las siguientes: despejado, temperatura 19°C.		
Adjuntos:		
Certificado de Calibración.		
Certificados de incumbencia habilitante y matrícula vigente del Consejo Profesional (Copias)		
DNI del profesional interviniente (Copia)		
Plano o Croquis del establecimiento.		
Observacion: Se realizaron las mediciones en la tarde/noche.		
Profesional matriculado en:		
Nombres y apellidos:		
Matrícula Profesional Nro:		
Lugar y fecha: Catamarca, 20 de noviembre de 2023		





Proyecto Final

<b>PROTOCOLO PARA MEDICION DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL</b>		
Solicitante: <i>FIAT LEDIAN – Servicio Postventa</i>	Razón Social: LEDIAN S.A.	C.U.I.T.: 33-71016758-9
Dirección: Pje. San Miguel Arcángel N°50	Localidad: Catamarca	CP: 4700
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar		
<p>De acuerdo a la medición realizada, se pudo observar que la iluminancia media está no se encuentra dentro los parámetros exigidos por la ley. Los niveles de uniformidad de iluminancia cumple con lo requerido por la legislación vigente (Ley 19587 Decreto Reglamentario 351/79 Anexo IV, Capítulo 12.)</p>	<p>Se recomienda a la empresa Ledian S.A., Adecuar la instalación de Luminarias de acuerdo a lo propuesto en los estudios, en cantidad, tipo, ubicación y potencia. Realizar el mantenimiento periódico de las luminarias incluyendo la limpieza de las mismas y reemplazar las lámparas que se encuentren defectuosas.</p>	<p>Profesional matriculado en: Nombres y apellidos: Matricula Profesional Nro: Lugar y fecha: Catamarca, 20 de noviembre de 2023</p> <p style="text-align: right;">Firma y sello</p>



### PROTOCOLO ENTREGA DE EPP

Resolución 299/11, Anexo I									
<b>ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>									
Razón Social: LEDIAN S.A.		Empresa: FIAT LEDIAN – Servicio Postventa		C.U.I.T.: 33-71016758-9		Provincia: Catamarca		Resolución 299/11, Anexo I	
Dirección: Pje Miguel Arcangel 50		Localidad: Capital		C.P.: 4700		D.N.I.: NN			
Nombre y Apellido del Trabajador: NN		Elementos de protección personal, necesarios para el trabajador, según el puesto de trabajo:							
Descripción breve del puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña en trabajador: MECANICO									
Producto	Tipo // Modelo	Marca	Posee certificación SI // NO	Cantidad	Fecha de entrega	Firma del trabajador			
1	Protector facial	Libus	Si	1	2/7/2023				
2	Casco	3M	Si	1	2/7/2023				
3	Protector endoaural	Libus	Si	2	2/7/2023				
4	Mameluco liviano	Gráfia (confecat)	No	1	2/7/2023				
5	Calzado de seguridad	Ozono	Si	2	2/7/2023				
6	Guantes de hilo de nitrilo	De pascale	Si	2	2/7/2023				
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
Información adicional: Los elementos se entregan dos veces por año a comienzo de año y a mitad del mismo.									



## PLAN DE CAPACITACIÓN

Programa capacitación LEDIAN S.A. - Area taller												
Tareas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Relevamiento general de riesgos y elevación de plan de trabajo y mejoras												
Plan de capacitación			Riesgos generales		Fuego, clases de fuego, uso de matafuegos	Riesgo mecánico y riesgo eléctrico	Riesgo ergonómico, levantamiento manual de cargas, uso EPP		Manejo de residuos y control de derrames		Riesgo vial, Manejo defensivo	Plan de emergencia
Plan de alerta y evacuación												
Mediciones electricas												
Proteccion contra incendio												
Provision de agua potable												
Aparatos sometidos a presion												
Aparatos de izaje												
Entrega de EPP												
Señalización e iluminación de emergencia												
Iluminación												
Observaciones varias												



### Referencias

Vista, recorrido y evaluación del establecimiento según Dec. 351/79	
Señalización general	
Capacitaciones	
Medición de PAT y continuidad de las masas	
Análisis de agua potable del establecimiento	
Relevamiento de matafuegos y vigencias de cargas	
Control de presostato, manómetro y válvula de seguridad	
Control con técnico Hys. Revisión semestral externa	
Entrega de EEP	
Control funcionamiento de luces de emergencia	
Medición iluminación	
Desarrollo de mapa plan de ergonomía	



## AGRADECIMIENTO:

Lograr los objetivos y cumplir las metas es siempre motivo de alegría, satisfacción y orgullo. Hoy queremos agradecer a quienes nos ayudaron a cumplir nuestro sueño de ser profesionales formados con responsabilidad y visión de futuro.

- A la facultad a través de sus miembros, quienes nos brindaron las mejores herramientas para nuestra capacitación y perfeccionamiento.
- A Ledian S.A., que me permitió realizar este trabajo en sus instalaciones.

Leonardo Nicolás Guzmán Acosta.

José Alejandro Giménez.

Al concluir esta importante etapa de mi formación profesional, quiero compartir mi felicidad y agradecer a todos aquellos que transitaron junto a mí este proceso y fueron mi motivación, apoyo y fortaleza:

- A toda mi familia, especialmente a mi madre, a mi abuela, mis hermanas, mis tíos que nunca dudaron de mis capacidades y siempre estuvieron presentes en cada paso dado.
- A mi novia y su familia por tratarme como a un hijo.
- A todas las personas que la vida fue poniendo en mi camino y siempre me tendieron una mano dispuesta a hacer más llevadero transitar este camino.

Llegar a esta instancia no fue siempre fácil, fueron muchas las circunstancias que hoy lo hacen más significativo y me permito disfrutarlo como un logro que marca el inicio de una carrera profesional exitosa, porque es lo que elegí como mi norte y mi futuro. Ojalá que cada paso que dé desde hoy en adelante este siempre orientada a mejorar la calidad de vida de nuestra sociedad.

GIMÉNEZ JOSÉ ALEJANDRO

Al finalizar esta etapa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron fuente de inspiración, apoyo y fortaleza.

Esta mención especial es para toda mi familia y muy especialmente a mis pilares esenciales Rosita, Sandra y mi Madre que desde el cielo me guía y acompaña en todo momento. Muchas gracias a ustedes por demostrarme que “El verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere.”

Mi gratitud a cada docente quienes con su apoyo y enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional. En particular al profesor de Proyecto Final el Ingeniero Hugo Arias.

GUZMÁN ACOSTA LEONARDO NICOLÁS