

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional de Concordia



Estudio de estrategias para disminuir la probabilidad de ocurrencia de siniestros laborales e hipoacusia inducida por ruido en una tornería

Para obtener el título de:

Técnico Universitario en Higiene y Seguridad en el trabajo

Profesora: Gervasi, Laura.

Tutor: Ing. Orcellet Néstor F.

Autor: Chiavia, Claudio Ramiro.

2023, Concordia, Entre Ríos

Índice

Introducción.....	2
Marco teórico.....	4
Marco normativo.....	6
Marco metodológico.....	10
Diagnóstico.....	14
Plan de mejoras	27
Conclusión.....	66
Bibliografía	67
Anexos	68

Introducción

Existen en la sociedad pautas culturales que hacen que se conciba al trabajo como generador de daño, de dolor, de insatisfacción. Sin embargo, no es el trabajo el que nos daña sino las condiciones en que este se desarrolla.

Como el medio ambiente de trabajo es una parte importante del medio total en que vive el hombre, la salud depende de las condiciones de trabajo, por lo tanto, la salud de quien trabaja es un bien a defender, en el ámbito laboral esto se logra mediante la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

La prevención es la anticipación a la producción de un daño, para evitar que se produzca o para disminuir sus efectos adversos, esto significa, tratar de mejorar la calidad de vida laboral de un trabajador y que por consiguiente repercute en la calidad de vida social.

La finalidad de la gestión preventiva es detectar las condiciones inadecuadas de trabajo, las cuales pueden provocar efectos negativos en el trabajador y en la empresa. Estos efectos se manifiestan mediante baja productividad, mala calidad en la producción, ausentismo, accidentes y enfermedades profesionales.

Desde una perspectiva económica, dichos efectos traen consigo implicancias, tanto para la empresa como para el trabajador, a la empresa le ocasiona costos innecesarios (incapacidades, indemnizaciones, etc.), mientras que al trabajador pérdida de salario, lo cual afecta la economía familiar.

Con el fin de evitar estos efectos negativos a trabajadores y empresas, se hace necesaria su prevención, razón por la cual se debe realizar un análisis de las condiciones de trabajo, los resultados de este análisis servirán de base para planear un programa de mejora.

En este trabajo se intenta darle solución a esta problemática presente: ¿Cuáles son los factores de riesgos mecánicos y físicos a los que están expuestos los trabajadores de la Tornería del Norte?

Por ello, se desarrolla en el establecimiento “Tornería del norte”, un programa de mejora tanto para concientizar al trabajador sobre la importancia de la higiene y seguridad en el trabajo como para involucrarlo y comprometerlo en el cumplimiento y control de las medidas preventivas / correctivas surgidas y plasmadas en el Proyecto Final.

Al finalizar el proyecto, la empresa recibirá un informe completo sobre el estado actual de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que incluirá recomendaciones y medidas a aplicar.

Además, se proporcionarán herramientas preventivas como registros y procedimientos, con el objetivo de mantener la gestión de la prevención en el tiempo. Es fundamental concienciar a todos los niveles de la empresa sobre la importancia de la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales, resaltando que es tan crucial como la producción y el tiempo dedicado a ella. Se enfatiza la responsabilidad de todos los empleados en la tarea preventiva, no solo del personal encargado de la Seguridad e Higiene.

Justificación

En este taller de tornería, se realizan servicios de fabricación de piezas con procedimientos de mecanizado y corte apoyados en máquinas y herramientas como el taladro de banco, la limadora y el torno, entre otros, que son causantes de riesgos potenciales para los trabajadores, que son de suma importancia tener conocimiento y saber cómo actuar ante estos.

Las personas involucradas en este establecimiento son dos y poseen poca información sobre los riesgos a los que se encuentran expuestos, no se encuentran asegurados ante una Aseguradora de riesgos del trabajo, como así no se cuenta con un profesional en materia de Higiene y seguridad laboral que les indique y oriente en materia de prevención.

Antecedentes

El establecimiento “Tornería del Norte” se encuentra ubicado en calle Laprida al 2888, Concordia, Entre Ríos. Comenzaron sus actividades a principios de 2015 con una jornada de trabajo de lunes a viernes de 8hs a 12.30hs y de 14.30hs a 19hs y sábados por la mañana

Según la información obtenida, hasta el momento no hubo grandes accidentes en este lugar provocado por riesgos mecánicos, esto no quita relevancia al nivel de riesgo que estos generan en las máquinas y herramientas en su funcionamiento diario.

Tipo de estudio/diseño

Este proyecto será de tipo no experimental, transversal y descriptivo.

Objetivo general

Determinar las características generales de la seguridad laboral y los factores de riesgos físicos y mecánicos a los que se enfrentan los trabajadores de la Tornería del Norte en su ambiente laboral cotidiano y crear un ambiente laboral sano cumpliendo las normas legales de higiene y seguridad en la entidad.

Marco teórico

El análisis de los riesgos mecánicos y físicos dentro de las empresas destinadas a metalmecánica son de gran relevancia, más aún si se trata de garantizar la seguridad y salud laboral de sus partes. El presente trabajo se orienta al análisis de la situación actual, donde se logra identificar y evaluar los riesgos mecánicos y físicos como el ruido en el ambiente laboral, ya que la ocurrencia de éstos eventos catastróficos genera múltiples consecuencias, tanto para el empleador como para el empleado, los mismos que van desde el ausentismo laboral, lesiones físicas y mentales, enfermedades, hasta pérdidas económicas significativas para las empresas por los diversos casos de demandas o tratamientos que deben incurrir debido a la carencia de procedimientos de control y prevención, no obstante, para comprender el análisis, es de suma importancia definir algunos conceptos claves del tema de estudio. Entre los cuales se encuentran: Riesgos mecánicos, riesgos físicos, como así sus tipos y la prevención de estos.

Riesgos Mecánicos

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. Formas elementales del riesgo mecánico son:

- Peligro de atrapamientos o de arrastres
- Proyecciones de líquidos y sólidos
- Caída de piezas.
- Aplastamiento.
- Contactos o golpes producidos con las partes móviles

El riesgo mecánico se encuentra en cada etapa de los procesos productivos de las empresas. Para obtener un producto se requiere tanto de los materiales como de las máquinas, equipos, los cuales permiten la transformación del producto. Además, se requiere de las herramientas necesarias para realizar los controles y mantenimientos. Es por ello que las empresas deben prestar especial atención a los controles para el riesgo mecánico y diseñar los programas de mantenimiento preventivo y predictivo para operar activos confiables y, disponibles, así como desarrollar la capacitación y el entrenamiento en el uso de las máquinas, equipos y herramientas. (Fiorito, 2019)

Riesgos Físicos

Producidos con el intercambio de energía entre el trabajador y el ambiente, a una velocidad y potencia mayor a la que soporta el organismo, puede llegar a producir enfermedad profesional.

Dentro de la exposición laboral a distintos agentes físicos, se debe tener en cuenta los factores de riesgos, debidos a las condiciones ambientales, que se pueden clasificar y detallar de la siguiente manera:

- **Sonido:** es un fenómeno de perturbación mecánica, que se propaga en un medio material elástico (aire, agua, metal, madera, etc.) y que tiene la propiedad de estimular una sensación auditiva.
- **Ruido:** desde el punto de vista físico, el sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido comienza a ser desagradable, cuando no se desea oírlo, se lo denomina ruido. Es decir, la definición de ruido es subjetiva. (Fiorito, 2019)

La exposición a ruido en el trabajo está demostrada que es perjudicial para la salud de los trabajadores, siendo el efecto más conocido la pérdida de audición. Sin embargo, también puede aumentar el estrés y multiplicar un riesgo de sufrir un accidente laboral.

Marco normativo

La ley de riesgos de trabajos establece en su artículo 1° cuáles son sus objetivos, en los que se incluyen; La prevención de los riesgos y la reparación de los daños derivados del trabajo se regirán por esta LRT y sus normas reglamentarias

“2. Son objetivos de la Ley sobre Riesgos del Trabajo (LRT):

- a) Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo;*
- b) Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado;*
- c) Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados;*
- d) Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras.” (Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina, 1995, 03 de Octubre)*

Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el trabajo establece las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, ajustándose en todo el territorio de la República, a las normas de la presente y las reglamentaciones que en su consecuencia se dicten.

Dichas disposiciones se aplicarán a todos los establecimientos y explotaciones, persigan o no fines de lucro, cualesquiera sean la naturaleza económica de las actividades, el medio donde ellas se ejecuten, el carácter de los centros y puestos de trabajo y la índole de las maquinarias, elementos, dispositivos o procedimientos que se utilicen o adopten.

El artículo 8° de la ley 19587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo establece que *“Todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo relativo: ... c) al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal...”*

A su vez, el artículo 10° de la misma ley, establece que *“Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, el trabajador estará obligado a: a) cumplir con las normas de higiene y seguridad y con las recomendaciones que se le formulen referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado del equipo de protección personal y de los propios de las maquinarias, operaciones y procesos de trabajo ...”* (Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina, 1979)

La utilización de los elementos de protección personal (EPP) está contemplada en nuestra legislación en:

a) Decreto 351/1979 del Poder Ejecutivo Nacional – Título VI: Protección Personal del Trabajador, Capítulo 19: Equipos y Elementos de Protección Personal.

b) Resolución N° 896/1999 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería: establece requisitos esenciales que deberán cumplir los equipos, medios y elementos de protección personal comercializados en el país.

c) Resolución N° 299/2011 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT): crea el formulario de registro de entrega de elementos de protección personal y ropa de trabajo que debe ser completado por el responsable de higiene y seguridad o por la art según corresponda, y suscripto por el trabajador.

A su vez el Decreto 351/79 establece en su Capítulo XV. ‘Máquinas y herramientas’ condiciones que se deben cumplir en los establecimientos que utilicen maquinarias de distintos índole tanto de protecciones mecánicas como dispositivos de seguridad, y en el Capítulo XXI se establece la obligatoriedad a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, en prevención de enfermedades profesionales y accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.

La Resolución 295/2003 establece especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. En esta se tiene en cuenta el ‘capítulo v: acústica’ infrasonido y sonido de baja frecuencia. Este apartado presenta los límites a las exposiciones del nivel de ruido a los que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos para la audición. (Ministro de trabajo, 2003)

La resolución 85/2012 de la SRT establece el Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral, esta demanda registrar el LEQ en decibeles A (establece el riesgo que sufre el humano al ser expuesto a un nivel de ruido determinado), y el valor PICO en decibeles C (establece la respuesta del oído ante sonidos de carácter impulsivo) a través de un sonómetro integrador.

la Resolución N° 623/07 del GCBA (Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires) en su Decreto reglamentario N° 740/07, Anexos y modificatorias, establece que algunas

veces es necesario restar el ruido de fondo del NPS (Nivel de Presión Sonora) total. La corrección para el ruido de fondo puede obtenerse restando el ruido de fondo del nivel de ruido total medido usando la siguiente ecuación:

$$NSCe\ result = 10 * \log \left(10^{\frac{NSCe\ med}{10}} - 10^{\frac{NSCe\ fondo}{10}} \right)$$

donde:

NSCe result: Nivel de ruido corregido (nivel de presión sonora)

NSCe med: Nivel de ruido medido (nivel de presión sonora)

NSCe fondo: Nivel de ruido de fondo (nivel de presión sonora)

La tabla que se toma como referencia es la siguiente, que resta los dos valores obtenidos que, como es sabido, tratándose de decibelios, no se realiza una resta aritmética sino logarítmica:

Diferencia entre mediciones Lptotal - Lpfondo	< 3	3	4 y 5	6 a 9	> 10
Corrección	> 3	3	2	1	0

Dosis calculada a partir del NSCe medido representativo del puesto de trabajo.

- Tiempo de exposición (Te): tiempo que el trabajador permanece diariamente realizando la actividad medida bajo un determinado NSCe.
- NSCe medido en la actividad.
- Tiempo máximo de exposición permitido (Tp) para el NSCe que se midió en la actividad.

Para obtener el Tp se pueden ingresar los datos obtenidos a la siguiente expresión:

$$Tp = \frac{8}{2^{(NSCe-85)/3}}$$

Una vez que se tiene toda la información se ingresa a la siguiente expresión con la que se obtendrá la Dosis de Exposición Diaria a Ruido.

$$Dosis = \frac{Te_1}{Tp_1} + \frac{Te_2}{Tp_2} + \dots + \frac{Te_n}{Tp_n}$$

Si el valor calculado para la Dosis de Exposición Diaria a ruido es igual o menor a 1 o 100%, se entenderá que se da cumplimiento a los Límites Máximos Permisibles, según jornada de trabajo.

En ningún caso se permitirá la exposición de trabajadores, carentes de protección auditiva, a valores de NSCe mayores de 115 dB (A) lento. (Ministerio de medio ambiente, 2007)

En Argentina se utiliza la norma IRAM 10005- Parte 1, cuyo objeto fundamental es establecer los colores de seguridad y las formas y colores de las señales de seguridad a emplear para identificar lugares, objetos, o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud; La función de los colores y las señales de seguridad es atraer la atención sobre lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud, así como indicar la ubicación de dispositivos o equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad. (Instituto Argentino de Normalización y certificación, 1982).

Marco metodológico

Pregunta problema

¿Cuáles son los factores de riesgos mecánicos y físicos a los que están expuestos los trabajadores de la Tornería del Norte?

Lugar:

Tornería del Norte

Unidad de análisis

El puesto de trabajo

Variables

- Riesgos físicos; y
- Riesgos mecánicos en maquinaria industrial

Dimensiones

De riesgos físicos

- Ruido

De Riesgos mecánicos

- Atrapamiento y aplastamiento
- Caída de objetos
- Pisada de objetos
- Proyección de partículas

Indicadores

- Condiciones de la maquinaria
- Existencia y estado de protecciones de la maquinaria
- Existencia y estado de frenos y paradas de emergencia
- Mantenimiento preventivo de la maquinaria
- Orden y limpieza
- Uso de ropa de trabajo adecuada y elementos de protección personal
- Formación en materia de Higiene y seguridad laboral
- Cartelería, señalizaciones, delimitaciones
- Nivel sonoro continuo equivalente y el Tiempo de exposición

Instrumentos de recolección de datos

- Observación
- Entrevistas
- Decibelímetro
- Protocolo para la medición de ruido en el ambiente laboral
- Matriz de riesgos (técnicas)

Objetivo general

Determinar las características generales de la seguridad laboral y los factores de riesgos físicos y mecánicos a los que se enfrentan los trabajadores de la tornería del norte en su ambiente laboral cotidiano y crear un ambiente laboral sano cumpliendo las normas legales de higiene y seguridad en la entidad.

Objetivos específicos

- Implementar de medidas de prevención en cada puesto de trabajo para crear un ambiente de trabajo seguro.
- Concientizar a los trabajadores sobre los riesgos a los que se encuentran expuestos
- Cumplir con la normativa legal vigente y demás reglamentaciones aplicables.

Hipótesis

En la Tornería del Norte, con el cumplimiento de la normativa de Higiene y seguridad laboral, con objeto de mejorar la seguridad y reducir los riesgos mecánicos y físicos a los que están expuestos los trabajadores, es necesario implementar un plan de mejora continuo que priorice la atención y solución de los riesgos más críticos, de esta manera se lograría la disminución de riesgos mecánicos y físicos, la creación de un entorno de trabajo seguro y agradable para los empleados de la empresa.

Tipo de estudio/diseño

Este proyecto será de tipo no experimental, transversal y descriptivo.

Siendo no experimental debido a que, para realizar el análisis de riesgos en el establecimiento no se someterá a ningún experimento, cambio o modificación previa, solo se observarán situaciones ya existentes en el lugar, a transversal porque se recolecta la información y datos en un momento, con el propósito de describir las variables y analizar sus incidencias y relación en un momento específico y a descriptivo porque se indagará la incidencia de las variables en los momentos que se trabaje en la obra.

Plan de estudio de riesgos

Es necesario evaluar los riesgos para tener un listado de todos los peligros asociados a trabajar con una máquina proceso o equipo y la medida de control asociada al mismo. De la evaluación de riesgos también se obtienen las mejoras requeridas para hacer el proceso de trabajo más seguro y estas acciones deben implementarse en un plan de acción con plazos definidos.

Para esta evaluación se aplican técnicas de conocimiento específico observando el cumplimiento de la legislación vigente en higiene y seguridad en el trabajo, estas son;

1. Identificación de los riesgos.
2. Evaluación de los mismos.
3. Control sobre los riesgos evaluados

Método de aplicación

Para una mayor comprensión de los resultados a continuación se detalla la metodología que se utilizará para la aplicación en campo de las técnicas enunciadas en la introducción dividida en tres etapas.

1) Identificación de los riesgos

En cualquier actividad laboral estamos expuestos a riesgos que actúan en forma simultánea, por ello, en esta etapa se realizará un relevamiento visual íntegro del sector Tornería detectando los riesgos específicos y generales que incumplan la legislación vigente, para lo cual se utilizará como herramienta de apoyo, el dialogo con los trabajadores en este caso se efectuara una entrevista y observación directa, de cuyas respuestas se pueden obtener un conocimiento completo del ciclo de trabajo, determinar la relación entre los diferentes puestos de trabajo y ante la posibilidad de que durante el relevamiento no se observen actividades que se realizan en forma esporádica, detectar los riesgos específicos de la actividad y en numerosas oportunidades se evidencian fallas ocultas.

2) Evaluación de riesgos

Consiste en conocer que efectos y en qué cantidad pueden producir los riesgos identificados en el lugar de trabajo. Por esto, se utiliza como herramienta una matriz de riesgo en la cual, según la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias se pondera en escala numérica la magnitud del riesgo.

A efectos de utilizar la matriz correctamente para tipificar el riesgo se efectúa un producto entre la “Probabilidad” de ocurrencia de un accidente por la presencia de ese riesgo y la “Gravedad” del hecho si se consuma un accidente, el resultado de este producto determina la magnitud del riesgo. Tabla 1 Probabilidad y gravedad en matriz de riesgo

3) Control de los riesgos evaluados

En este ítem se detallan las tareas a realizar a efectos de controlar los riesgos detectados estableciendo como prioridad la eliminación del riesgo, en caso de imposibilidad se apartará el riesgo del trabajador o viceversa y si todas estas medidas resultan insuficientes recién se protegerá al trabajador mediante la provisión de elemento de protección personal como así nos lo establece la ISO 45001 que sigue una jerarquía de acciones que tienen por propósito mejorar la seguridad y la salud ocupacional, reduciendo o mitigando los riesgos. Se incluye la medida a implementar, quien debe efectivizar dicha medida y los plazos de realización.

Las evaluaciones de riesgos no solo surgen las medidas correctivas sobre los riesgos detectados si no también los plazos de ejecución, con la finalidad de establecer el orden de prioridades sobre dichos plazos según la magnitud del riesgo obtenido en el producto entre la probabilidad y consecuencia se observa la tabla incluida a continuación:

CLASIFICACION	ACTUACION
Irrelevante	No requiere ningún tipo de actuación
Muy bajo	No requiere actuación específica con los controles ya establecidos
Bajo	Estudiar posibles medidas de prevención a implementar. Analizar la rentabilidad de las mismas
Medio	Implementar medidas de prevención a mediano plazo
Alto	Implementar medidas de prevención a corto plazo
Muy alto	Implementar medidas de prevención de inmediato
Extremadamente alto	Situación de riesgo grave e inminente. La actividad debe eliminarse o suspenderse hasta tanto no se corrijan las causas que originan el riesgo.

Diagnóstico

Memoria descriptiva

Un **taller de tornería** realiza servicios de fabricación de piezas con procedimientos de mecanizado y corte apoyados en máquinas y herramientas como el taladro de banco, la limadora, fresadora y el torno, entre otros, que son causantes de riesgos potenciales para los trabajadores, que son de suma importancia tener conocimiento y saber cómo actuar ante estos.

El establecimiento “Tornería del Norte” comenzó con sus actividades a principios de 2015 con una jornada de trabajo de lunes a viernes de 8hs a 12.30hs y de 15hs a 19hs y sábados por la mañana. Se encuentra ubicado en calle Laprida al 2888, Concordia, Entre Ríos. Ver Figura 1 Ubicación geográfica (Google, 2005)

Las personas involucradas en este establecimiento son dos y poseen poca información sobre los riesgos a los que se encuentran expuestos, no se encuentran asegurados ante una Aseguradora de riesgos del trabajo, como así no se cuenta con un profesional en materia de Higiene y seguridad laboral que les indique y oriente en materia de prevención

Observaciones realizadas en visita realizada el día 20 de febrero de 2023

Ver Figura 2 Plano creado en AutoCad 2D

Tornos

Realiza un corte, con el fin de: reducir el diámetro de la pieza a un tamaño previsto, construir una rosca, obtener formas cónicas, realizar perfilados y ranurados, etc. En todos los casos estas tareas producen el desprendimiento de viruta cuyo tamaño y tipo de proyección dependerán del maquinado, el movimiento de la herramienta de corte y la velocidad de giro. Todo esto lo regula y controla el operario del torno. Es necesario aclarar que la herramienta de corte posee algunas características indispensables como la dureza del material, facilidad para afilar, resistencia a la temperatura elevada.

En este establecimiento se presentan dos tornos de diferentes características, uno con encendido y arranque indirecto en el cual el motor queda activo, pero no se conecta al plato, sino con una palanca que engancha a través de un embrague; ver Figura 4 Torno Sideral

Y otro torno, que tiene encendido y arranque directo en el cual al bajar una palanca se enciende el motor y a su vez comienza a girar el plato; ver Figura 3 Torno Fraver

En el funcionamiento se observa que los trabajadores están expuestos directamente a las partes móviles de la misma. Los tornos presentan protecciones fijas que vienen diseñadas e instaladas de fábrica como son en el motor, en la tapa de los engranajes, y electricidad en las bases del torno.

Limadora

La limadora mecánica tiene por principio de funcionamiento el mecanizado de piezas por arranque de viruta. Para ello se aplica un movimiento lineal de la herramienta o en su defecto en el movimiento de corte y proyección de estas partículas, esta presenta una mesa que se utiliza para sujetar la pieza mecanizar, en el funcionamiento se observa que los trabajadores están expuestos directamente a las partes móviles de la misma así es que la máquina ya presenta con protecciones fijas como son el protector para el motor, engranajes, poleas y correas. Además, esta máquina tiene un largo recorrido de avance, por lo que ya tiene su protección de carro. Ver Figura 5 Limadora

Esmeriladora – amoladora de banco

Máquina utilizada para afilar las herramientas del taller y desbarbar pequeñas piezas mediante muelas abrasivas rotativas fijadas al eje del motor, cuenta con un dispositivo para sujetar los objetos o herramientas que se deben afilar en uno solo de los lados. En el funcionamiento se observa que los trabajadores están expuestos directamente a las partes giratorias de la misma. Ver Figura 6 Esmeriladora

Prensa Hidráulica

Máquina que sirve para comprimir una cosa; está compuesta por cuatro plataformas rígidas que se aproximan por accionamiento mecánico de un cilindro hidráulico a través de una central Electro – Hidráulica. Fue creada en el establecimiento y es principalmente usada para desprender, sostener y armar piezas de diferentes tamaños, la misma no presenta protecciones fijas, como así, una parada de emergencia. En el funcionamiento se observa que los trabajadores están expuestos directamente a las partes de la misma. Ver Figura 7 Prensa hidráulica

Taladro de columna

Máquina que se utiliza para taladrar piezas de material de diferentes tipos, es utilizada para perforaciones precisas debido a que la mesa se puede ajustar en una variedad de ángulos y velocidades que permiten perforar agujeros en acero y otros materiales duros con mucha facilidad y eficiencia. La misma presenta protecciones móviles en el motor y en la tapa de correas. La misma cuenta con un encendido con seguro, en caso de trabajarse con las partes en movimiento, con el seguro fuera en caso de encendido por accidente, la misma no encenderá; ver Figura 9 Taladro de columna

Fresadora

En este establecimiento se presenta una fresadora universal n°2 que remueve el metal de una pieza a través de una fresa; una pieza giratoria con varios dientes, labios o placas de metal duro. Se presenta con encendido y arranque indirecto en el cual el motor queda activo, pero no se conecta al cabezal giratorio, sino con una palanca que engancha a través de un embrague. En el funcionamiento se observa que los trabajadores están expuestos directamente a las partes móviles de la misma. La misma presenta protecciones fijas en el motor, y electricidad en las bases de la misma; ver Figura 8 Fresadora

Orden y limpieza en maquinaria

Existen armarios y muebles para el almacenamiento de herramientas el cual no es utilizado de forma correcta debido a que se observa que se utiliza la bancada del torno y las mesas de limadora, taladro, y limadora como sostén de herramientas. En lo que refiere a acumulación de objetos y virutas que se desprenden del accionar de la máquina, se observa que existe acumulación de las mismas en las bandejas y en el piso.

Protecciones y dispositivos de seguridad que establece el decreto 351/79

Esta tabla presenta las características que presentan las maquinas del establecimiento de acuerdo a lo que establece el decreto 351/79.

Presenta: Si – No algunas	Tornos	Limadora	Prensa hidráulica	Fresadora	Esmeriladora	Taladro de columna
Protecciones mecánicas	Algunas	Algunas	Algunas	Algunas	Algunas	Algunas
Parada de emergencia	No	No	No	No	No	No
Frenos de emergencia	No	No	No	No	No	No

Delimitaciones	No	No	No	No	No	No
Señalizaciones	No	No	No	No	No	No

Elementos de protección personal

En cuanto a elementos de protección, se observa que los trabajadores utilizan protectores endoaurales para la protección contra ruido, gafas de seguridad para la proyección de partículas, botines con puntera de acero, camisa de grafa y pantalones de Jean.

Luego de la correspondiente visita, según observación directa del autor y entrevista con los trabajadores, se procede a evaluar los riesgos identificados en la sección tornería con su respectiva tipificación:

Análisis e identificación de riesgos de Tornos

Identificación preliminar de riesgo	Probabilidad	Gravedad	Riesgo
Caídas al mismo nivel	Remoto 2	Dañina 2	Moderado 4
Factores de riesgo: Herramientas en el piso, Acumulación excesiva de virutas. alimentación eléctrica en el piso.			
Proyección de fragmentos o Partículas	Probable 8	Dañino 2	Importante 16
Factores de riesgo: Proyección de viruta expulsada durante el maquinado, Ruptura de la herramienta de corte con expulsión de material fragmentado, Ruptura de la pieza a la cual se le realiza el torneado con expulsión de material fragmentado.			
Pisada sobre objetos	Ocasional 4	Insignificante 1	Moderado 4
Factores de riesgo: Herramientas en el piso, Acumulación excesiva de virutas, alimentación eléctrica en el piso.			
Caída de objetos	Probable 8	Dañino 2	Importante 16
Factores de riesgo: Herramientas en los bordes de mesa de trabajo, objetos sobre la bancada del torno.			
Atrapamientos	Remoto 2	Catastrófico 8	Importante 16
Factores de riesgo: Realizar cambios de velocidad introduciendo la mano en el plato con el torno en movimiento, Cobertor de la caja de engranajes abierto, Atrapamiento de ropa al deslizar el carro o en funcionamiento de las barras horizontales o el material que se está torneando.			
Contactos térmicos	Ocasional 4	Dañino 2	Apreciable 8
Factores de riesgo: Pieza que se está torneando, Pieza entregada por el sector de soldadura.			
Cortes	Probable 8	Dañina 2	Importante 16
Factores de riesgo: Pieza que se está torneando, proyección de partículas.			
Exposición a ruido	Probable 8	Dañina 2	Importante 16
Factores de riesgo: Observado en visita realizada			

Análisis e identificación de riesgos de Limadora

Identificación preliminar de riesgo	Probabilidad	Gravedad	Riesgo
Caídas al mismo nivel	Remoto 2	Insignificante 1	Tolerable 2
Factores de riesgo: Herramientas en el piso, Acumulación excesiva de virutas.			
Caída de piezas.	Ocasional 4	Insignificante 1	Moderado 4
Factores de riesgo: Herramientas en la mesa de limadora.			
Proyección de partículas o virutas a zona ocular.	Remoto 2	Dañino 2	Moderado 4
Factores de riesgo: Proyección de viruta expulsada durante el maquinado, Ruptura de la herramienta de corte con expulsión de material fragmentado, Ruptura de la pieza a la cual se le realiza el maquinado con expulsión de material fragmentado.			
Atrapamientos con herramienta o el cabezal durante el proceso.	Remoto 2	Catastrófico 8	Importante 16
Factores de riesgo: Atrapamiento de ropa por el propio funcionamiento del torpedo con porta herramientas.			
Contactos o golpes producidos con las partes que accionan los avances automáticos.	Ocasional 4	Insignificante 1	Moderado 4
Factores de riesgo: Mantenerse en cercanías de partes móviles de la máquina, obstrucción del lugar de trabajo por mobiliarios.			
Cortes	Remoto 2	Dañina 2	Moderado 4
Factores de riesgo: Pieza que se está trabajando, proyección de partículas.			

Análisis e identificación de riesgos de Prensa hidráulica

Identificación preliminar de riesgo	Probabilidad	Gravedad	Riesgo
Caídas, resbalones y tropezones al mismo nivel	Ocasional 4	Insignificante 1	Moderado 4
Factores de riesgo: Bases de prensa sin delimitar y con puntas expuestas, trozos material dispersos en el piso, pequeñas acumulaciones de aceite por perdidas en la máquina u objetos a prensar.			
Aplastamiento o atrapamiento con el cilindro.	Ocasional 4	Dañina 2	Apreciable 8
Factores de riesgo: Trabajos en cercanías del cilindro hidráulico.			
Proyección por presión de componentes de la máquina y/o partes que se trabajen en la prensa hacia la persona.	Ocasional 4	Critica 4	Importante 16
Factores de riesgo: Proyección de partes, Ruptura de los objetos prensados.			
Caída por presión de componentes de la máquina y/o partes que se trabajen en la prensa hacia el piso	Probable 8	Critica 4	Intolerable 32
Factores de riesgo: Proyección de partes, Ruptura de los objetos prensados.			
Exposición a ruido de impacto	Probable 8	Critica 4	Intolerable 32
Factores de riesgo: procedimiento de trabajo para la extracción de ejes de tren delanteros, rulemanes de coronas de aserraderos o colocados en diferentes ejes que se encuentran clavados entre sí.			

Análisis e identificación de Taladro de columna

Identificación preliminar de riesgo	Probabilidad	Gravedad	Riesgo
Caídas al mismo nivel	Remoto 2	Insignificante 1	Tolerable 2
Factores de riesgo: Herramientas en el piso, Acumulación excesiva de virutas.			
Caída de piezas.	Ocasional 4	Insignificante 1	Moderado 4
Factores de riesgo: Herramientas en la mesa del taladro de columna.			
Proyección de partículas o virutas a zona ocular.	Probable 8	Dañino 2	Importante 16
Factores de riesgo: Proyección de viruta expulsada durante el maquinado, Ruptura de mecha, proyección de líquido refrigerante para mecha de corte.			
Atrapamientos con mecha o el cabezal durante el proceso.	Remoto 2	Dañina 2	Moderado 4
Factores de riesgo: Atrapamiento de ropa por el propio funcionamiento del mandril con mecha en funcionamiento o el material que se está agujereando, Cobertor de la caja de poleas abierto.			
Contactos o golpes producidos con las partes giratorias o al agujerear	Ocasional 4	Insignificante 1	Moderado 4
Factores de riesgo: Mantenerse en cercanías de partes móviles de la máquina, obstrucción del lugar de trabajo por mobiliarios.			
Cortes	Remoto 2	Dañina 2	Moderado 4
Factores de riesgo: Pieza que se está trabajando, proyección de partículas.			

Análisis e identificación de riesgos de Fresadora

Identificación preliminar de riesgo	Probabilidad	Gravedad	Riesgo
Caídas al mismo nivel	Remoto 2	Dañina 2	Moderado 4
Factores de riesgo: Acumulación excesiva de virutas, alimentación eléctrica y herramientas en el piso			
Proyección de fragmentos o Partículas	Probable 8	Dañino 2	Importante 16
Factores de riesgo: Proyección de viruta expulsada durante el maquinado.			
Pisada sobre objetos	Ocasional 4	Insignificante 1	Moderado 4
Factores de riesgo: Herramientas en el piso, Acumulación de virutas, alimentación eléctrica en el piso.			
Caída de objetos	Probable 8	Dañino 2	Importante 16
Factores de riesgo: Herramientas y objetos sobre la bancada de fresadora.			
Atrapamientos	Remoto 2	Catastrófico 8	Importante 16
Factores de riesgo: Cambios de velocidad introduciendo la mano en el mandril con maquina encendida			
Contactos térmicos	Ocasional 4	Dañino 2	Apreciable 8
Factores de riesgo: Pieza que se está fresando, Pieza entregada por el sector de soldadura.			
Cortes	Probable 8	Dañina 2	Importante 16
Factores de riesgo: Pieza que se está trabajando, proyección de partículas y virutas acumuladas.			

Estudio de ruido

Para realizar un estudio de ruido en el marco de las leyes argentinas sobre higiene y seguridad en el trabajo, se siguen los siguientes elementos:

1. Identificar los equipos que generarán ruido: Se realiza una identificación de los equipos que generarán ruido sector, ya sea por su funcionamiento o por la vibración que emiten. Además de los equipos principales, se consideran aquellos elementos auxiliares que también pueden generar niveles de ruido significativos como compresores de aire u otras máquinas en funcionamiento. en este caso, se trata de dos tornos.

En la visita realizada el día 2 de mayo de 2023 se hizo una entrevista personal a los trabajadores de la tornería donde se obtuvo respuestas sobre que maquinaria es la más utilizada, en las que se encuentran; Dos tornos y una prensa hidráulica

2. Realizar una evaluación inicial de riesgos: se realiza una matriz de riesgos en la cual se obtiene un resultado significativo en cuanto ello se deben hacer esfuerzos sustanciales para reducir el riesgo y se deben asignarse recursos considerables para controlar el mismo.

A partir de aquí se realiza un protocolo de medición de ruido, que consiste en la medición continua de los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores durante su jornada laboral. Además de los niveles de ruido, se consideran factores como el tiempo de exposición y las características de los trabajadores, como su edad y su salud auditiva previa.

3. Seleccionar un decibelímetro calibrado: El equipo de medida utilizado para la determinación de los parámetros indicados es el siguiente:

Equipo	N° de serie	Rango de medición del equipo
TES 1353H	120502892	30 a 130 dB en respuesta lenta y en banda A.

Ultima calibración 25 de Julio del 2022.

4. Establecer los puntos de medición: se identifican los lugares donde los trabajadores pasan más tiempo y donde se encuentran más expuestos al ruido y en esa zona se realizan las mediciones de ruido; ver Figura 10 Puntos de medición del ruido

5. Realizar las mediciones de ruido: se realizan mediciones de ruido en cada uno de los equipos, en funcionamiento y en reposo, y en los puntos de medición mencionados.

6. Comparar los niveles de ruido medidos con los límites permitidos: según las leyes argentinas, los niveles de ruido no deben superar los límites establecidos. Se debe comparar los niveles de ruido medidos con los límites permitidos y determinar si se están cumpliendo. Ver Figura 11 Valores límites para la exposición al ruido

Resta del ruido de fondo

Para evitar los errores en la medida, se investiga si es posible que el ruido de fondo esté afectando el resultado. Esto es, midiendo con la fuente evaluada encendida y apagada notaremos si el ruido producido por esta es importante.

Si la diferencia entre ambas mediciones es pequeña (menos de 3 dB), la medida no es fiable, puesto que el ruido de fondo es prácticamente tan intenso como la fuente. Por el contrario, si al encender la fuente de ruido (el objeto de medición) el nivel varía en más de 10 dB, el ruido de fondo no tiene influencia en la medida.

Entre estos dos extremos, el ruido de fondo estará afectando a la medida en cierto grado. Por lo tanto, esta medida debe ser corregida por ruido de fondo.

Corrección para el nivel de ruido de fondo y en funcionamiento de torno

SIDERAL – Medición n°1 y n°2

La corrección para el ruido de fondo puede hacerse restando el ruido de fondo obtenido (76.9 dBA) del nivel de ruido total medido (81.6 dBA) usando la siguiente ecuación

$$NSCe\ result = 10 * \log \left(10^{\frac{81.6\ dBA}{10}} - 10^{\frac{76.9dBA}{10}} \right)$$

$$NSCe\ result = 10 * \log (10^{8.16} - 10^{7.69})$$

$$NSCe\ result = 79.95dBA$$

Si comparamos con la tabla tabulada,

Diferencia entre mediciones $L_{ptotal} - L_{pfondo}$	< 3	3	4 y 5	6 a 9	> 10
Corrección	> 3	3	2	1	0
Nivel de Ruido de fondo 76.9 dBA	Nivel de Ruido del torno en funcionamiento 81.6 dBA				

Diferencia entre mediciones: $81.6 - 76.9 = 4.8$ con este resultado se entra a la tabla y le corresponde **2 dBA** de corrección.

Por lo tanto, el ruido imputable a la maquina será: $81.6 - 2 = 79.6 \text{ dBA}$.

$$NSCe \text{ result} = 79.95 \text{ dBA} \cong 79.6 \text{ dBA obtenidos por tabla}$$

En el caso de esta diferencia se toma el valor más desfavorable

Teniendo en cuenta que la medición realizada para el torno en funcionamiento arrojó un resultado de NSCe: 79.95 dBA;

Se calcula el tiempo máximo de exposición permitido (Tp)

$$Tp = \frac{8}{2^{\frac{79.95-85}{3}}} h \rightarrow Tp = \frac{8}{2^{\frac{-5.05}{3}}} h \rightarrow Tp = \frac{8}{2^{(-1.68)}} h \rightarrow Tp = \frac{8}{0.31136} h$$

$$Tp = 25.69 h$$

Calculo para la Dosis de Exposición Diaria

$$Dosis = \frac{Te_1}{Tp_1} = \frac{8 h}{25.69 h}$$

$$Dosis = 0.311 < 1$$

El valor calculado para la Dosis de Exposición Diaria a ruido es menor a 1, se entiende que se da cumplimiento a los Límites Máximos Permisibles.

Corrección para el nivel de ruido de fondo y en funcionamiento de torno FRAVER – Medición n°3 y n°4

La corrección para el ruido de fondo puede hacerse restando el ruido de fondo obtenido (81.4 dBA) del nivel de ruido total medido (83.6 dBA) usando la siguiente ecuación

$$NSCe \text{ result} = 10 * \log \left(10^{\frac{83.6 \text{ dBA}}{10}} - 10^{\frac{78.3 \text{ dBA}}{10}} \right)$$

$$NSCe \text{ result} = 10 * \log (10^{8.36} - 10^{7.83})$$

$$NSCe \text{ result} = 82.08 \text{ dBA}$$

Si comparamos con la tabla tabulada,

Diferencia entre mediciones $L_{p\text{total}} - L_{p\text{fondo}}$	< 3	3	4 y 5	6 a 9	> 10
Corrección	> 3	3	2	1	0
Nivel de Ruido de fondo 78.3 dBA	Nivel de Ruido del torno en funcionamiento 83.6 dBA				

Diferencia entre mediciones: $83.6 - 78.3 = 5.3$ con este resultado se compara con la tabla y le corresponde **2 dBA** de corrección.

Por lo tanto, el ruido imputable a la maquina será: $83.6 - 2 = \mathbf{81.6 \text{ dBA}}$.

$$\mathbf{NSCe \text{ result} = 82.08 \text{ dBA} \cong 81.6 \text{ dBA obtenidos por tabla}$$

En el caso de esta diferencia se toma el valor más desfavorable

Teniendo en cuenta que la medición realizada para el turno en funcionamiento arroja un resultado de NSCe: 82.08 Dba;

Se calcula el tiempo máximo de exposición permitido (T_p)

$$T_p = \frac{8}{2^{\frac{82.08-85}{3}}} h \rightarrow T_p = \frac{8}{2^{\frac{-2.92}{3}}} h \rightarrow T_p = \frac{8}{2^{(-0.973)}} h \rightarrow T_p = \frac{8}{0.50932} h$$

$$\mathbf{T_p = 15.70 \text{ h}}$$

Calculo para la Dosis de Exposición Diaria

$$Dosis = \frac{T_{e1}}{T_{p1}} = \frac{8 \text{ h}}{15.70 \text{ h}}$$

$$\mathbf{Dosis = 0.509 < 1}$$

El valor calculado para la Dosis de Exposición Diaria a ruido es menor a 1, se entiende que se da cumplimiento a los Límites Máximos Permisibles.

7. Elaborar un informe de resultados: Se elabora un informe detallado con los resultados de las mediciones. En este proyecto se basa en el protocolo de medición del nivel de ruido en ambientes laborales según resolución n°85/2012.

8. Identificar medidas para reducir el ruido: se deben identificar las medidas necesarias para reducir el ruido y proteger la salud de los trabajadores. Ver Plan de mejoras

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

Datos del establecimiento		
(1) Razón Social: Tornería del Norte		
(2) Dirección: Laprida 2888		
(3) Localidad: Concordia		
(4) Provincia: Entre Ríos		
(5) C.P.: 3200	(6) C.U.I.T.: 30 - 27811773 -3	
Datos para la medición		
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: TES 1353H - 120502892		
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 25 de Julio del 2022		
(9) Fecha de la medición: 10/05/2023	(10) Hora de inicio: 9hs	(11) Hora finalización: 17hs
(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: 8hs a 12.30hs y 15hs a 19hs		
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. se hace uso de una soldadora eléctrica a ocho metros aproximadamente del lugar de la medición, uso de una amoladora eléctrica en cortos periodos de tiempo a una distancia de diez metros, el arranque de un compresor de aire ubicado en la parte trasera del torno y una radio, existen tareas de corta duración en taladros, limadora y fresadora		
(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición: la medición se realiza a una altura de 1.60m (un metro sesenta), en dirección diagonal al torno a unos 70cm (setenta centímetros) de la caja de engranajes aproximadamente, a unos 15cm (quince centímetros) de la cabeza de lado derecho al trabajador debido a que en el lado izquierdo, donde más cerca se encuentra expuesto al ruido el trabajador, se exponía el riesgo de proyección de partículas hacia el autor y el aparato de medición, el trabajador y el autor utilizan protectores endoaurales a la hora de la medición con el torno encendido y en funcionamiento, en el momento de la medición se hace funcionamiento del torno con pausas breves que realiza el trabajador para hacer mediciones del material que está fabricando, de fondo se hace uso de una amoladora eléctrica en cortos periodos de tiempo a una distancia de 7m (siete metros), el arranque de un compresor de aire ubicado en la parte trasera del torno, el uso en un corto periodo de tiempo (2 minutos aproximadamente) del otro torno presente en el lugar a 4m (cuatro metros) y una radio ubicada a 6m (seis metros)		
Documentación que se adjuntara a la medición		
(15) Certificado de calibración. Integral instument - código: 7252201		
(16) Plano o croquis: adjunto en el anexo del presente proyecto		

Hoja 1/3

.....
 Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

ANEXO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
(17) Razón social: Tomería del Norte		(18) C.U.I.T.: 30 - 27811773 - 3		(21) C.P.: 3200		(22) Provincia: Entre Ríos				
(19) Dirección: Laprida 2888		(20) Localidad: Concordia								
DATOS DE LA MEDICIÓN										
(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30) SONIDO CONTINUO o INTERMITENTE		(31)	
	Sector	Puesto / Puesto tipo / Puesto móvil	Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	Tiempo de integración (tiempo de medición)	Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C (LC pico, en dBC)	(30)	(31)	(32)	(33)
							Nivel de presión acústica integrado (LA eq, Te en dBA)	Resultado de la suma de las fracciones	Dosis (en porcentaje %)	Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI/NO)
1	Producción	Tomo Sidereal de fondo	8	10'	CONTINUO	...	76.9 dBA	...	...	SI
2	Producción	Tomo Sidereal funcionando	8	10'	CONTINUO	...	81.7 dBA	...	...	SI
3	Producción	Tomo Fraver de fondo	8	10'	CONTINUO	...	78.3 dBA	...	...	SI
4	Producción	Tomo Fraver funcionando	8	10'	CONTINUO	...	83.6 dBA	...	...	SI
(34) Información adicional:										

Hoja 2/3

.....
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL			
⁽³⁵⁾ Razón social: Tomería del Norte		⁽³⁶⁾ C.U.I.T.: 30 - 27811773 - 3	
⁽³⁷⁾ Dirección: Laprida 2888		⁽³⁹⁾ C.P.: 3200	⁽⁴⁰⁾ Provincia: Entre Ríos
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
⁽⁴¹⁾ Conclusiones.	⁽⁴²⁾ Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.		
Se puede concluir que, en los puestos de trabajo estudiados el nivel de ruido no supera lo establecido en el Anexo V - Resolución 295/03, aún así en uno de los tornos el ruido se encuentra en niveles muy cercanos a los 85dBA para un tiempo de exposición de 8hs, por lo que se efectúan medidas correctivas.	Visto el Artículo 87 en sus incisos 1, 2 y 3 del decreto 351/79 se toman medidas de corrección según normas ISO 45001 a través de metodos de ingeniería, como son el anclaje de la maquinaria al suelo para reducir la vibración que pueda generar el uso de las mismas y medidas administrativas como capacitar sobre el riesgo de exposición al ruido y uso de elementos de protección auditiva.		

Hoja 2/3

.....
 Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

Plan de mejoras

El presente plan de mejoras tiene como objetivo fortalecer y optimizar las condiciones de higiene y seguridad, centrándose específicamente en las áreas de riesgos mecánicos y físicos producidos por el uso de maquinaria industrial. Estas dos áreas son de vital importancia para garantizar la integridad y el bienestar de los trabajadores, así como para minimizar los riesgos asociados a la exposición a partes móviles de la maquinaria y niveles de ruido excesivos en el entorno laboral.

La implementación de protecciones mecánicas adecuadas es esencial para prevenir accidentes y lesiones relacionadas con la maquinaria estudiada en el proyecto. Estas protecciones actúan como barreras físicas que evitan el contacto directo con partes móviles, reduciendo así el riesgo de atrapamiento, cortes o impactos. Al mejorar la protección mecánica, se busca salvar la integridad física de los trabajadores y garantizar un entorno laboral más seguro.

Así también, el ruido excesivo puede tener efectos perjudiciales en la salud auditiva de los trabajadores y afectar su bienestar en general. La exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede provocar pérdida de audición, trastornos del sueño, estrés y dificultades de comunicación. Por tanto, es fundamental implementar medidas de control de ruido efectivos, como el uso de barreras acústicas, la aplicación de aislamiento y la adopción de técnicas de control de ruido, con el fin de proteger la salud auditiva de los trabajadores y mejorar su calidad de vida en el entorno laboral.

Este plan de mejoras se basa en una evaluación exhaustiva de los riesgos existentes, así como en la revisión de las normativas y normas vigentes relacionadas con la protección mecánica y el control de ruido en Argentina. Mediante la implementación de las medidas propuestas, se espera lograr un entorno de trabajo más seguro, reducir la incidencia de accidentes y enfermedades ocupacionales relacionadas con riesgos mecánicos y el ruido excesivo, y promover el bienestar general de los trabajadores involucrados en el ámbito laboral.

Control de los riesgos evaluados

En algunas máquinas, no se puede realizar la eliminación y sustitución del riesgo aun así en las que se pueden tomar medidas preventivas estarán establecidas debajo de la tabla de 'Control de riesgos y medidas a implementar' de cada una de las maquinarias, relacionado a controles de ingeniería, se especifican las protecciones mecánicas y

dispositivos electrónicos ideales para proteger al operario del contacto directo con los elementos peligrosos que resulten en accidentes o lesiones, y como controles administrativos se establece en cada caso ver el apartado de medidas de seguridad en el uso de cada máquina.

Criterios para la selección de los resguardos

Los resguardos son siempre una barrera material que se interpone entre el operario y la zona peligrosa de la máquina y, por tanto, su elección dependerá de la necesidad y frecuencia de acceso a dicha zona. Además de que deben impedir o limitar al máximo posible el acceso a las zonas de peligro cuando están en posición de cerrados; garantizar las distancias de seguridad; Proteger al operario del contacto directo con los elementos giratorios o en movimiento de la máquina, de la proyección de virutas y de los lubricantes-refrigerantes y debe permitir la visibilidad adecuada del proceso productivo para reducir al mínimo la necesidad de desmontarlos. Ver Figura 13 Criterios para selección de resguardos

Paradas de emergencia en maquinaria

Las paradas de emergencia son componentes vitales para garantizar la seguridad de los trabajadores y prevenir accidentes graves en entornos industriales. Su instalación adecuada y su fácil acceso permiten una respuesta rápida y eficiente ante situaciones de emergencia, protegiendo tanto a los operarios como a las máquinas y los recursos materiales.

La ausencia de paradas de emergencia en las maquinarias puede plantear diversos riesgos para los operarios y para el entorno de trabajo, como en eventos inesperados, la falta del dispositivo dificulta la interrupción inmediata de la operación, lo que aumenta el riesgo de accidentes graves lo que conlleva a lesiones y daños, es decir, la demora en detener una máquina en situaciones de emergencia puede resultar en lesiones para los operarios o daños en las piezas o en la propia máquina. La falta de una respuesta rápida ante una situación de peligro puede tener consecuencias graves.

Beneficios de las paradas de emergencia:

¿Están las máquinas equipadas con medios adecuados para que el operador pueda detenerlas rápidamente en caso de urgencia?

- Seguridad mejorada: Las paradas de emergencia permiten detener rápidamente la operación de las máquinas ante situaciones de riesgo, lo que reduce la probabilidad de accidentes y lesiones laborales.
- Respuesta inmediata: Las paradas de emergencia garantizan a los operarios la capacidad de intervenir rápidamente en caso de una situación peligrosa, lo que ayuda a minimizar los efectos negativos ya proteger su seguridad.
- Cumplimiento normativo: La instalación de paradas de emergencia asegura el cumplimiento de las normas de seguridad laboral vigentes, lo que demuestra el compromiso de la empresa con la seguridad de sus trabajadores.

Capacitación en emergencias: acompañando las medidas a implementar se debe proporcionar a los operadores capacitación con respecto al uso seguro de máquinas, primeros auxilios y procedimientos de respuesta a emergencias para que puedan actuar rápidamente en caso de accidentes o lesiones.

Anclaje y fijación de las maquinarias al suelo

Esta recomendación se basa en la consideración de seguridad laboral y busca prevenir accidentes y mejorar las condiciones de trabajo en el taller con respecto a riesgos asociados a la falta de anclajes:

La ausencia de anclajes en las maquinarias puede plantear diversos riesgos para los trabajadores y para el correcto funcionamiento del taller. Como son la inestabilidad, al no estar ancladas al suelo, las maquinarias pueden sufrir desplazamientos durante su uso, lo que afecta su estabilidad. Esto puede resultar en problemas de precisión en el mecanizado, desplazamiento inseguro y, potencialmente, daños en las piezas o en las propias máquinas y, causar accidentes y lesiones graves a los operarios.

La instalación de anclajes en las maquinarias del taller de tornería presenta beneficios como Seguridad mejorada, Los anclajes de estabilidad y evitan el desplazamiento de las máquinas durante su funcionamiento. Esto reduce significativamente el riesgo de accidentes y lesiones laborales. Y la mejora en productividad y calidad de terminaciones que operan de manera más precisa y eficiente, lo que se traduce en una mejora en la productividad del taller y en la calidad de los productos fabricados.

En base a los riesgos identificados y los beneficios mencionados, se recomienda encarecidamente la instalación de anclajes y de paradas de emergencia en todas las maquinarias que se especifican a continuación presentes en el taller de tornería

- Torno Fraver
- Fresadora universal n°2 Venier
- Torno Sideral
- Esmeriladora
- Limadora E.M.A.R.A.
- Prensa hidráulica

Estos anclajes deben ser adecuados para cada tipo de máquina y deben cumplir con estándares de seguridad correspondientes y en cada apartado de ‘Control de riesgos’ se recomienda dónde ubicar, tipo y características de la parada de emergencia más apropiados para cada máquina para que cumplan con las normativas y estándares de seguridad correspondiente.

Control de riesgos y medidas a implementar en tornos

Riesgo y clasificación: Caídas al mismo nivel – 4	Responsable ejecución: Operario
<p><u>Acumulación excesiva de virutas y trozos material dispersos en el piso:</u> Realizar limpieza en periodos cortos de tiempo en trabajos con excesivo desprendimiento de viruta.</p> <p><u>Herramientas en el piso:</u> El operario debe controlar que una vez utilizadas las herramientas las depositen en el lugar correspondiente.</p>	
Riesgo y clasificación: Proyección de fragmentos o partículas – 5	
Responsable ejecución Operario / Empleador	
<p><u>Proyección de viruta expulsada durante el maquinado:</u> Utilizar en forma permanente gafas de seguridad. Ver especificaciones en Ropa de trabajo y Equipos de protección personal.</p> <p>Instalación de resguardo móvil distanciador para plato giratorio y resguardo fijo de chapa.</p> <p><u>Ruptura de la herramienta de corte con expulsión de material fragmentado:</u> Ver cartelería y señalización e instalar resguardo móvil para virutas.</p>	
Riesgo y clasificación: Atrapamiento – 6	Responsable ejecución Empleador/Operario.
<p><u>Realizar cambios de velocidad introduciendo la mano en el plato del torno en movimiento – acercamiento de extremidades superiores a materiales a tornearse en movimiento:</u> (ídem Proyección de fragmentos o partículas)</p> <p><u>Atrapamiento de ropa o accesorios:</u> Instalación de resguardo autoregulable para torno y uso de ropa según Ropa de trabajo y Equipos de protección personal</p>	
Riesgos y clasificación: caída y pisada de objetos – 3	Responsable ejecución: Operario

Herramientas en el piso y objetos sobre la bancada del torno: Realizar demarcación horizontal y ver medidas de seguridad en el uso de torno

Riesgo y clasificación: Cortes – 5

Responsable ejecución Operario

Proyección de partículas: Instalar resguardo móvil para virutas

Limpieza de virutas: utilización correcta de guantes para la manipulación de restos cortantes

Riesgo y clasificación: Contactos térmicos – 5

Responsable ejecución: Operario del torno

Pieza que se está torneando – Pieza entregada por los Soldadores: No tocar durante o inmediatamente finalizado el proceso, si no es posible enfriar con líquido refrigerante y si ambas medidas no se pueden aplicar, ver guantes en Ropa de trabajo y Equipos de protección personal

Riesgo y clasificación: Nivel de ruido equivalente a 8hs de 79.95db y 82.08db – 6

Responsable ejecución Operario

A pesar de que los niveles de ruido medido no superan los valores límites de exposición, por el tipo de tareas se recomienda realizar el anclaje de ambos tornos al piso lo que puede reducir las vibraciones emitidas por los mismos. Capacitar sobre el riesgo de exposición al ruido y uso de elemento de protección auditiva.

Protecciones mecánicas para tornos para los dos tornos presentes en el establecimiento.

Resguardo móvil distanciador para plato giratorio: Debe ser removible en su totalidad debido a que existen tareas en las que los trabajadores colocan piezas de mayor tamaño que el plato giratorio como ser llantas, cilindros hidráulicos entre otros; Se une a la base frontal y lateralmente. Este deberá impedir el acceso al plato mientras esté en funcionamiento.

Resguardo móvil para virutas: Se une detrás del carro longitudinal. La pantalla se apoya en brazos articulados a la articulación de rótula debe ser totalmente ajustable.

Resguardo fijo de chapa: Tendrá la función de resguardo distanciador, impidiendo la posibilidad de acceso y con relación a la zona peligrosa para otros trabajadores de la exposición a proyecciones de partes por parte del torno actúa como protección para otros trabajadores de la exposición a proyecciones de partes por parte del torno.

Resguardo autorregulable para torno: Permite el paso del carro y después retorna automáticamente, debe ser diseñado para proteger al operador de las barras de avance de la máquina, la banda ser de tejido resistente a los aceites minerales y a líquidos refrigerantes preferentemente goma, con mecanismo de retorno hacia ambos lados.

Parada de emergencia (1) y freno de emergencia (2)

En ambos tornos las distancias donde se realizan tareas diarias puede variar, En ambas maquinas se recomienda ubicarlas en el carro longitudinal que es donde más cerca se encuentran las manos del trabajador y pueden actuar de manera rápida, además de una en el cabezal para que otro trabajador pueda detener la maquina en caso que el operador se encuentre en una situación comprometida.

El uso del sistema con freno tiene la ventaja de frenar el plato de una manera más rápida que una parada de emergencia por botón debido a que es de accionamiento por fricción a través de una campana que va montada en el eje donde se coloca la polea y a su vez tiene un dispositivo eléctrico que corta el paso de la corriente. El uso del mismo resulta de mayor eficiencia cuando el operador aplica más fuerza sobre el pedal.

Control de riesgos y medidas a implementar en limadora

Riesgo y clasificación: Caídas al mismo nivel – 4	Responsable ejecución: operario
<u>Acumulación excesiva de virutas, trozos material y herramientas dispersos en el piso:</u> ver Medidas de seguridad en el uso de limadora	
Riesgo y clasificación: Caídas de piezas – 4	Responsable ejecución Empleador
<u>Herramientas en la mesa de limadora:</u> se deberá instalar un mobiliario para el apoyo de herramientas, que deba estar en cercanía de esta, no se permitirá apoyar ninguna clase de herramienta en la mesa de la limadora.	
Riesgo y clasificación: Proyección de fragmentos o partículas – 5	
Responsable ejecución: Operario de limadora	
<u>Proyección de viruta expulsada durante el maquinado – Ruptura de la herramienta de corte con expulsión de material fragmentado:</u> Utilizar en forma permanente gafas de seguridad, aplicar agua o aceite en toda pieza que lo permita, en uso automático mantenerse a 1,5 m de la máquina	
Riesgo y clasificación: Atrapamiento – 5	Responsable ejecución Empleador/Operario
<u>Atrapamiento de ropa por el propio funcionamiento del torpedo con portaherramientas:</u> Instalar Parada de emergencia en limadora y ver Ropa de trabajo y Equipos de protección personal	
Riesgo y clasificación: Contactos o golpes – 5	Responsable ejecución Empleador/Operario
<u>Trabajo en cercanías de partes móviles:</u> En uso automático ubicarse a 1,5 m de la máquina	
<u>Obstrucción del lugar de trabajo por mobiliarios:</u> Instalar resguardo distanciador para limadora.	
Riesgo y clasificación: Cortes – 5	Responsable ejecución Operario de limadora

Proyección de partículas: utilización permanente de gafas de seguridad

Limpieza de virutas: utilización correcta de guantes para la manipulación de restos cortantes y para la manipulación de objetos trabajados siempre con la maquina apagada.

Protecciones mecánicas para limadora

Si bien esta máquina tiene un largo recorrido de avance, tiene protección de carro y este puede ser lugar de transito de trabajadores, no obstante, la adopción de un Resguardo distanciador, debe tener como objetivo obstaculizar la entrada de personas a la zona de peligro, evitando así el contacto entre trabajador y partes en movimiento.

Parada de emergencia

Si bien los trabajadores del establecimiento dejaron en claro que esta máquina se utiliza con muy poca frecuencia, la instalación de una Parada de emergencia en limadora es de importante asistencia y es requisito a cumplir según la normativa vigente. En la limadora se recomienda ubicarla en el cuerpo de la misma, en cercanías a los interruptores de encendido.

Control de riesgos y medidas a implementar en prensa hidráulica

Riesgo y clasificación Caídas, resbalones y tropezones al mismo nivel – 5

Responsable ejecución Empleador / operador

Bases de prensa sin delimitar y con puntas expuestas: Se deberá crear una Protección para bases de prensa que proteja los pies de los trabajadores siendo esta con una chapa soldada a los ángulos que sostienen la prensa, pintada con líneas a 45° en color amarillo y negro.

Trozos material dispersos en el piso: Se deberán mantener los objetos utilizados para prensar en la mesa junto a la misma (sin generar acumulación de los mismo) y las herramientas en su correspondiente lugar.

Pequeñas acumulaciones de aceite por perdidas en la máquina u objetos a prensar: utilizar baldes para la recolección de aceite en caso de trabajar con elementos que presenten perdidas de aceite. Mantener el orden y limpieza.

Riesgo y clasificación: Aplastamiento y/o atrapamiento - Proyección por presión de componentes de la máquina y/o partes que se trabajen en la prensa hacia la persona – 6

Responsable ejecución: Empleador / operador

Trabajos en cercanías del cilindro hidráulico: Se deberá Resguardo móvil para prensa en la totalidad de la misma que mantenga alejado al personal del punto de operación y que tenga la primordial función de protegerlo de la proyección de fragmentos o partes que se desprendan

cuando se utiliza. Los operarios deben llevar ropa según Ropa de trabajo y Equipos de protección personal

Riesgo y clasificación: Caída por presión de componentes de la máquina y/o partes que se trabajen en la prensa hacia el piso – 6

Responsable ejecución Empleador / operador de prensa

Proyección de partes, Ruptura de los objetos prensados: (ídem Trabajos en cercanías del cilindro hidráulico); Además en el taller se presenta una protección para la infraestructura del establecimiento que es una madera de 1m x 1m que se debe mantener en buenas condiciones así cumple la función que los trabajadores le asignaron

Posterior al estudio de riesgos en la prensa hidráulica se puede realizar la eliminación del riesgo ‘Caídas, resbalones y tropezones al mismo nivel’ producido por las bases de prensa sin delimitar y las puntas expuestas, esto es terminar las partes de la prensa que quedaron a medio término, debe ser una chapa soldada a los ángulos que sostienen la prensa, pintada con líneas a 45° en color amarillo y negro que proteja los pies de los trabajadores.

En la Figura 20 Protección para bases de prensa se observa como existen partes sin terminar con los angulos con puntas expuestos, se deberán finalizar las tareas de armado y según lo que establecen las normas IRAM 10005 se pintarán como corresponde para indicar precaución o advertencia del riesgo de golpes producidos por la maquina. (Instituto Argentino de Normalización y certificación, 1982)

Protecciones mecánicas para prensa hidráulica.

Resguardo móvil para prensa: En el frente y costados podrá estar creada de a 2 hojas o más debido al gran tamaño de la misma y el uso que le dan los trabajadores; Debe ser de malla de acero y deben ser armadas para que se adapten a la prensa y tendrá la función de resguardo distanciador, impidiendo o reduciendo la posibilidad de acceso y para otros trabajadores de la exposición a proyecciones de partes por parte de la misma. Esta no se usará con detectores eléctricos en caso de apertura, ya que los trabajadores utilizan la maquina en diferentes puntos y existen tareas en las que se tendrán que extraer las mismas.

Paradas de emergencia

En el caso de la prensa se recomienda un único dispositivo de parada de emergencia, un dispositivo de mando a dos manos que asegure que ambas manos de una persona se encuentran en un lugar determinado y seguro. Este debe contar con cambio de sentido de

movimiento del cilindro. El principal ámbito de uso de los dispositivos de mando a dos manos son máquinas en las que es necesario realizar trabajos de colocación y extracción manual de piezas, como es la prensa. Ver Figura 21 Mando a dos manos con parada de emergencia

Control de riesgos y medidas a implementar en taladro de columna

En el taladro de columna, no se puede realizar la eliminación y sustitución del riesgo.

Riesgo y clasificación: Caídas al mismo nivel – 5	Responsable ejecución Operario
<u>Acumulación excesiva de virutas, herramientas y trozos material dispersos en el piso:</u> Realizar limpieza en periodos cortos de tiempo en trabajos con excesivo desprendimiento de viruta y ver Medidas de seguridad en el uso de taladro de columna	
Riesgo y clasificación: Caídas de piezas – 5	Responsable ejecución Empleador
<u>Herramientas en la mesa de taladro:</u> se deberá instalar un mobiliario para el apoyo de herramientas, no se permitirá apoyar ninguna clase de herramienta en la mesa de trabajo.	
Riesgo y clasificación: Proyección de fragmentos o partículas – 5	
Responsable ejecución Operario / empleador	
<u>Proyección de viruta expulsada durante el maquinado:</u> Utilizar en forma permanente gafas de seguridad y aplicar agua o aceite en toda pieza que lo permita	
<u>Ruptura de la herramienta de corte con expulsión de material fragmentado</u>	
Verificar que la mecha se encuentra bien afilada y en correctas condiciones. Controlar que la misma se encuentre correctamente montada y ajustada en el mandril. Instalar Resguardo móvil distanciador para taladro que debe impedir el acceso al mandril mientras esté en funcionamiento.	
Riesgo y clasificación: Atrapamiento – 5	Responsable ejecución Empleador/Operario
<u>Atrapamiento de ropa por el propio funcionamiento del torpedo con portaherramientas:</u> Instalar parada de emergencia adaptable y Los operarios deben llevar vestimenta según ropa de trabajo y elementos de protección personal	
Riesgo y clasificación Contactos o golpes – 5	Responsable ejecución Empleador/Operario
<u>Mantenerse en cercanías de partes móviles de la máquina – Obstrucción del lugar de trabajo por mobiliarios:</u> el lugar de trabajo deberá estar al libre tránsito, se mantendrá el orden y limpieza de las herramientas, objetos y mobiliarios depositados en su lugar correspondiente	
Riesgo y clasificación Cortes – 5	Responsable ejecución Operario de taladro
<u>Proyección de partículas y Limpieza de virutas:</u> utilización de gafas de seguridad y de guantes para la manipulación de restos cortantes y para la manipulación de objetos trabajados	

Como controles de ingeniería, se especifican las protecciones mecánicas ideales para

proteger al operario del contacto directo con los elementos peligrosos que resulten en accidentes o lesiones y para controles administrativos es recomendación ver Medidas de seguridad en el uso de taladro de columna.

Protecciones mecánicas para taladro de columna

Resguardo móvil distanciador: se une a la columna de la misma. Puede estar equipada con pantalla semicircular ajustable o rectangular, debiendo estar cerca del mandril de la máquina.

Parada de emergencia adaptable

Si bien los trabajadores del establecimiento dejaron en claro que esta máquina se utiliza con muy poca frecuencia, la instalación de una parada de emergencia es de una importante asistencia y es de obligación su cumplimiento según la normativa vigente. En el taladro se recomienda ubicarla en el cuerpo de la misma, en cercanías a los interruptores de

Control de riesgos y medidas a implementar en fresadora

Riesgo y clasificación: Caídas al mismo nivel – 5	Responsable ejecución Operario
<u>Acumulación excesiva de virutas, trozos material y herramientas dispersos en el piso:</u> ver Medidas de seguridad en el uso de fresadora	
Riesgo y clasificación: Proyección de fragmentos o partículas – 5	
Responsable ejecución Operario / Empleador	
<u>Proyección de viruta expulsada durante el maquinado – Ruptura de la herramienta de corte con expulsión de material fragmentado:</u> Utilizar en forma permanente gafas de seguridad e instalar resguardo móvil que debe impedir el acceso al mandril mientras esté en funcionamiento	
Riesgo y clasificación: Caída y pisada de objetos – 3	Responsable ejecución: Operario
<u>Herramientas en el piso:</u> Realizar demarcación horizontal alrededor de la máquina delimitando zona de prohibición de obstaculizar con cualquier tipo de elemento.	
<u>Objetos sobre la mesa de fresar:</u> Utilizar el mueble para guardar herramientas o en el tablero de herramientas y ver medidas de seguridad en el uso de fresadora	
Riesgo y clasificación: Atrapamiento – 6	Responsable ejecución Empleador/Operario
<u>Realizar cambios de velocidad introduciendo la mano en el mandril en con maquina en movimiento – acercamiento de extremidades superiores a materiales a fresar en movimiento:</u> (ídem Proyección de fragmentos o partículas) e instalación de Parada de emergencia adaptable	

<u>Atrapamiento de ropa o accesorios:</u> Los operarios se vestirán según lo que establece el capítulo ropa de trabajo y elementos de protección personal	
Riesgo y clasificación: Cortes – 5	Responsable ejecución Operario
<u>Proyección de partículas:</u> (ídem Proyección de fragmentos o partículas)	
<u>Limpieza de virutas:</u> utilización correcta de guantes para la manipulación de restos cortantes	

Protecciones mecánicas para fresadora

Resguardo móvil: se une a la base de la misma. Puede estar equipada con pantalla semicircular ajustable o rectangular, debiendo estar cerca del mandril de la máquina.

Parada de emergencia adaptable

La instalación de una parada de emergencia es de una importante asistencia y es de obligación su cumplimiento según la normativa vigente. En la fresadora se recomienda ubicarla en el cuerpo de la misma, en partes accesibles para el trabajador

Control de riesgos y medidas a implementar en esmeriladora

Riesgo y clasificación: Pisada sobre objetos– 4	Responsable ejecución: operario
<u>Obstrucción por objetos y maquinas ajenas a la máquina:</u> mantener el orden y limpieza	
Riesgo y clasificación: Caídas de objetos – 4	Responsable ejecución Empleador
<u>Atrapamiento de objetos a cepillar o afilar por parte de la piedra o cepillo:</u> instalación de resguardo fijo en cepillo como se presenta para la piedra esmeril.	
Riesgo y clasificación: proyección de partículas – 4	Responsable ejecución Empleador
<u>Atrapamiento de objetos a cepillar o afilar por parte de la piedra o cepillo:</u> usar siempre gafas de seguridad. Ver Ropa de trabajo y Equipos de protección personal	
Riesgo y clasificación: Atrapamiento – 5	Responsable ejecución Empleador/Operario
<u>Camisa con mangas sueltas, objetos a cepillar de diferentes tipos:</u> Instalación de resguardo fijo para piedra esmeril y cepillo. Los trabajadores deben usar ropa según lo que establece el apartado de Ropa de trabajo y Equipos de protección personal.	
Riesgo y clasificación: Contactos termicos– 5	Responsable ejecución Empleador/Operario
<u>Pieza que se está afilando:</u> enfriar en recipiente cercano instalado para esa tarea.	
Riesgo y clasificación: Cortes – 5	Responsable ejecución Operario de limadora
<u>Pieza que se está afilando:</u> ver medidas de seguridad en el uso de esmeriladora	

Protecciones mecánicas para esmeriladora

Resguardo Integrado: Debe estar equipado conacrílico recto, tener base metálica para apoyar herramienta a afilar, y protector de pierda y cepillo cerrado para proteger al máximo el posible atrapamiento por parte de las partes giratorias

Parada de emergencia adaptable

La instalación de una parada de emergencia es de una importante asistencia y es de obligación su cumplimiento según la normativa vigente. En la esmeriladora se recomienda ubicarla en el cuerpo de la misma, en partes accesibles para el trabajador en cercanías a botones de encendido

Ropa de trabajo y Equipos de protección personal

Las ventajas y beneficios que confiere el empleo de indumentaria profesional son para el trabajador; seguridad física, economía, confort, nivelamiento social, entre otras y para la empresa; reducción de accidentes, control de higiene, imagen positiva, organización, productividad, entre otras.

Debe quedar bien entendido para todas las partes involucradas que los equipos de protección personal, NO ELIMINAN EL RIESGO EXISTENTE, sino que actúan como barrera entre el agente agresor y el cuerpo o una parte de este.

En lo que refiere a ropa de trabajo, los trabajadores deben llevar ropa cómoda pero ajustada al cuerpo, como ser overol o pantalón y camisa de grafa abotonada.

- ✓ No se permitirá en ningún caso mangas sueltas, chalecos demasiado grandes, usar corbatas o prendas similares que puedan ser atrapadas por piezas que se estén trabajando, tampoco se debe usar; Anillos, relojes de pulsera, brazaletes, cadenas o bufandas y joyería en orejas.
- ✓ Se hará uso de guantes contra riesgos mecánicos únicamente para la manipulación de piezas, mechas, herramientas de corte, entre otras. El operador del torno, esmeriladora, fresadora y limadora no puede usar guantes, ya que constituye un riesgo de atrapamiento con la pieza en movimiento (el guante no se debe usar en ninguna máquina de rotación).
- ✓ En temporadas de frío, las mangas del buzo o de la bata terminarán en tejido elástico; en su defecto, se deberán remangar por encima de los codos.

Para la protección de pies se recomienda el uso de calzado tipo 2, de protección con puntera de acero (calidad certificada) que preserve los pies del usuario, debido a la existencia de riesgos de acción mecánica como caídas de piezas o accesorios de máquinas.

Para protección de manos se recomienda el uso de guantes de vaqueta tipo americano que presenten refuerzos para la manipulación de chapas, virutas o materiales que puedan generar cortes a la hora de trabajar sin protección, preferentemente largos que lleguen a cubrir el antebrazo.

Para protección de ojos se recomienda el uso de utilizar lentes de seguridad (policarbonatos) cada vez que esté trabajando en cualquier máquina – herramienta que proyecte partículas metálicas que puedan llegar a lesionar los ojos del trabajador

Para la selección de protector auditivo adecuado, Aunque las mediciones de ruido no superen el valor límite en el uso de maquinaria el empleador requiere que se utilicen protectores auditivos y es por eso adoptar un protector que proporcione un nivel de atenuación adecuado sin ser excesivo. Por lo tanto, para una exposición máxima a niveles de ruido equivalentes de 82.1 dBA se ha optado el protector auditivo endoaurales Libus Quantum Trialeteado, el cual cumple con los requisitos establecidos por el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) según normas IRAM 4060 y cuyas características se describen a continuación:

(Centro de Investigación en acústica, 1999)

- Brinda un confortable y efectivo sello. Reutilizable. Resistente a la cera del oído y lavable.
- Diseño de tres aletas que permite su ajuste a todos los canales auditivos.
- Grip resistente para facilitar el posicionamiento y la correcta inserción / remoción.
- Color verde flúor. Fácil identificación del personal que lo está usando.
- Cordón textil de poliéster.
- Apto para niveles moderados de ruido.
- Bajo costo.

Como la exposición máxima es de 82.1 dBA y el NRR que presenta el protector es de 22 dBA, se realiza el cálculo del NRE (nivel de ruido efectivo) al que estarían expuestos los trabajadores con el uso correcto del protector.

$$NR = 82.1dBA ; NRR = 22dBA \rightarrow NR - NRR = 60.2dBA$$

El cálculo describe que si se utiliza el protector auditivo de manera correcta a niveles de ruido equivalentes a 82.1 dBA, con la atenuación brindada el trabajador estará expuesto a niveles de ruido equivalentes a 60.1 dBA, encontrándose estos debajo de lo máximo permitido. Se concluye que el uso del protector auditivo es apto para la reducción de niveles de ruido.

Presupuesto

Cálculo estimado para el mes de julio 2023 de las inversiones en seguridad para realizar las mejoras correspondientes a implementar con mano de obra incluida.

Presupuesto en pesos argentinos	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Botón de parada de emergencia	8	\$3.900	\$31.200
Resguardo móvil distanciador para plato giratorio	2	\$85.000	\$170.000
Resguardo fijo de chapa	2	\$40.000	\$80.000
Resguardo móvil para virutas	2	\$50.000	\$100.000
Resguardo autorregulable para torno	2	\$65.000	\$130.000
Resguardo distanciador para limadora	1	\$20.000	\$20.000
Chapa para bases de prensa	3	\$4.000	\$12.000
Parada de emergencia a dos manos	1	\$243.333	\$243.333
Resguardo móvil para prensa	4	\$20.000	\$80.000
Resguardo móvil distanciador para taladro de columna	1	\$60.000	\$60.000
Resguardo móvil para fresadora	1	\$70.000	\$70.000
Resguardo Integrado para esmeriladora	2	\$21.000	\$42.000
Calzado de seguridad	2	\$19.000	\$38.000
Guantes de vaqueta tipo americano	2	\$3.000	\$6.000
Lentes de seguridad (policarbonatos)	2	\$700	\$1.400
Protector auditivo endoaurales Libus Quantum Trialeteado	2	\$500	\$1.000
Mobiliario (Mesa Carro Porta Herramientas)	1	\$38.100	\$38.100
Pintura amarilla para demarcaciones	4 litros	\$8.900	\$8.900
Cartelería y señalizaciones	1	\$15.500	\$15.500
Anclajes: bulones	30	\$10.000	\$10.000
Botiquín de primeros auxilios (60 elementos)	1	\$6.000	\$6.000
Honorarios: visitas, relevamientos, estudios correspondientes, capacitaciones	8	\$40.000	\$320.000
Total			\$1.483.433

Tiempo estimado de adopción de medidas y recomendaciones.

Nº	Nombre	Fecha de inicio	Fecha limite	Responsable de cumplimiento
1	Instalación de paradas de emergencias y suministro de botiquín de PA	1/08/23	21/08/23	Empleador
2	Capacitación: riesgos asociados a tareas de metal mecánica y elementos de protección personal	7/08/23		Tec. U. en Higiene y seguridad laboral
3	Suministro de elementos de protección personal.	1/08/23	7/08/23	Empleador
4	Fabricación e instalación de protecciones a tornos y prensa.	1/08/23	1/10/23	Empleador
5	Fabricación e instalación de protecciones de esmeriladora, taladro de banco, limadora y fresadora.	1/08/23	1/11/23	Empleador
6	Capacitación: uso seguro de máquinas	14/08/23		Tec. U. en Higiene y seguridad laboral
7	Capacitación: procedimientos de respuesta en caso de emergencias.	21/08/23		Tec. U. en Higiene y seguridad laboral
8	Suministro de cartelería	1/08/23	1/12/23	Empleador
9	Suministro de Mesa Carro Porta Herramientas.	1/09/23	1/12/23	Empleador
10	Demarcación de zona de tránsito de personas y vehículos	1/08/23	1/12/23	Empleador
11	Orden y limpieza	Cuando exista acumulación de objetos y virutas y/o establecer un día a la semana		Trabajador – empleador
12	Capacitación: protecciones para maquinaria	4/12/23		Tec. U. en Higiene y seguridad laboral
13	Anclaje de maquinaria al suelo	1/08/23	1/12/23	Empleador
14	Visitas programadas	Cada dos semanas		Tec. U. en Higiene y seguridad laboral

Conclusión

Tras realizar el análisis de los riesgos presentes en las diferentes maquinarias del establecimiento mediante una matriz de riesgo y la posterior aplicación de las diferentes medidas correctoras, puedo asegurar que las condiciones de seguridad y salud a las que los trabajadores están expuestos durante su jornada laboral estarán totalmente controladas, alcanzando de esta manera el principal objetivo de este Proyecto final.

No solo quedaran cubiertos los trabajadores usuarios de las diferentes maquinarias de trabajo, sino que también quedan protegidos los trabajadores situados en las diferentes “zonas peligrosas”.

Por un lado, los trabajadores de las diferentes maquinarias tendrán unos niveles de riesgo muy inferiores a los presentes antes de la adecuación de la maquinaria y por el otro, el empleador cumplirá la obligación legal de poner a disposición de los trabajadores maquinarias de trabajo que sean seguras.

Un aspecto a tener en cuenta, es de la viabilidad económica de la adecuación de los diferentes equipos. En el mercado, se pueden encontrar Fresadoras por un valor aproximado de ARS \$6.500.000 un Taladro de columna por unos ARS \$1.250.000 y un Torno Paralelo por unos ARS \$4.500.000.

La adecuación por Torno Paralelo supondría una inversión entre materiales y mano de obra aproximada de ARS \$247.800, para la fresadora ARS \$74.000, para la prensa hidráulica ARS \$336.000 y para el Taladro de columna ARS \$64.000 entre otros. Las máquinas analizadas en este Proyecto Fin están – antes del proyecto de adecuación – en plenas condiciones operativas, salvo que no se encontraban adecuadas a las exigencias preventivas.

Por lo tanto, conociendo las medidas correctoras a aplicar en los diferentes equipos de trabajo y siendo el precio de la adecuación -en el supuesto de mayor inversión- el 7% del valor de una máquina nueva, obtenemos unos equipos de trabajo que ofrecen unas óptimas condiciones de seguridad y salud a los trabajadores, además de estar disponibles para otros muchos años de proceso productivo, cumpliendo así con los objetivos de crear un ambiente de trabajo seguro, lo que rectifica la viabilidad económica del proyecto de adecuación está plenamente asegurada.

Bibliografía

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. (1995, 03 de Octubre). *Ley de Riesgos de trabajo*. Boletín Oficial.

Ardanuy, T. P. (2000). *NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos*. Madrid: Centro Nacional de condiciones de trabajo.

Centro de Investigación en acústica. (1999). *Medición de atenuación sonora de protectores auditivos, según IRAM 4060*. Buenos Aires: Informe unico.

Fiorito, S. (2019). *Manual de higiene y seguridad*. Buenos Aires: Unidad de Proyectos Especiales (UPE).

Google. (8 de Febrero de 2005). *Google Maps*. Recuperado el 25 de Agosto de 2021, de <https://www.google.com.ar/maps/@-31.3568182,58.0150972,189m/data=!3m1!1e3>

Instituto Argentino de Normalización y certificación. (1982). *Normas IRAM 10005 - 1 y 2*. Buenos Aires: Primera Edición.

Ministerio de medio ambiente. (2007). *Resolución N° 623*. Ciudad de Buenos Aires: Boletín Oficial.

Ministro de trabajo, e. y. (2003). *Resolución N° 295*. Buenos Aires: Boletín Oficial.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). *ISO 45001*. Ginebra, Suiza: IC editorial.

Salud, O. M. (19 de junio al 22 de julio de 1946). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*. Nueva York: Documentos basicos °48.

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. (1979). *Decreto 351*. Buenos Aires: Boletín Oficial.

Anexos

Figura 1 Ubicación geográfica



Figura 2 Plano creado en AutoCad 2D

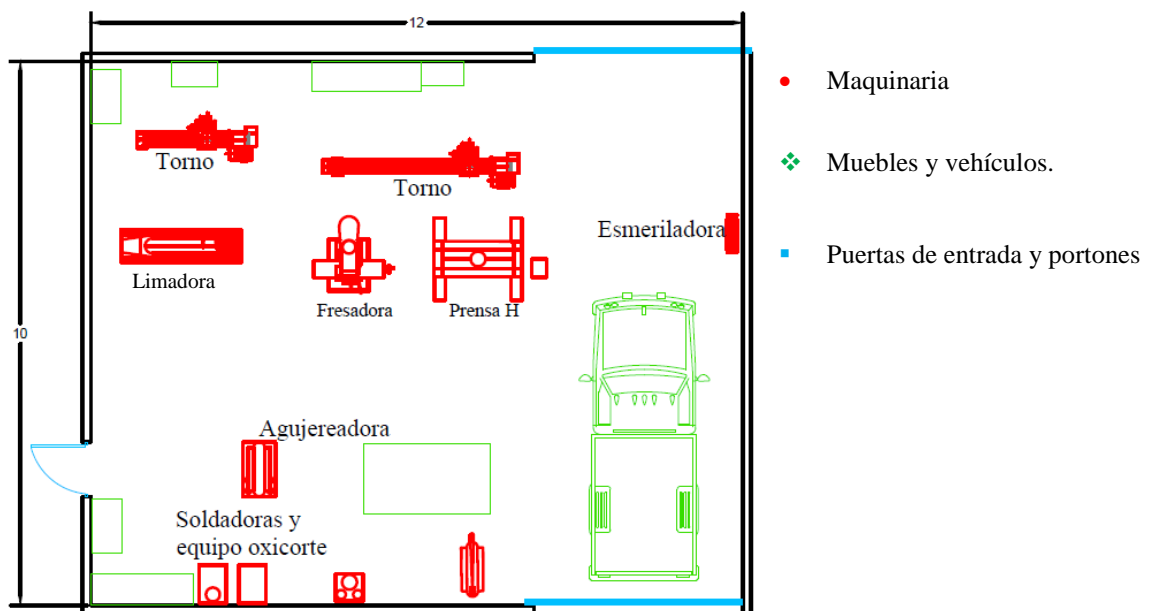


Figura 4 Torno Sideral



Figura 3 Torno Fraver



Figura 5 Limadora



Figura 7 Prensa hidráulica



Figura 6 Esmeriladora



Figura 9 Taladro de columna



Figura 8 Fresadora



Figura 10 Puntos de medición del ruido

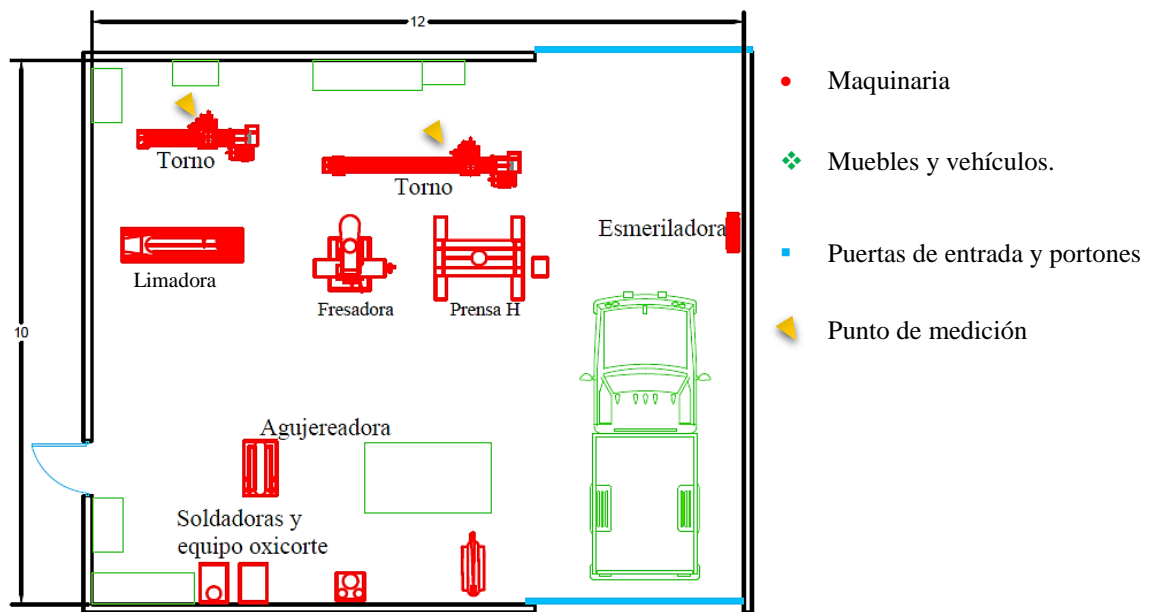


Figura 11 Valores límites para la exposición al ruido

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

TABLA		
Valores límite PARA EL RUIDO°		
Duración por día		Nivel de presión acústica dBA*
1,76		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,11		139

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

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

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

Figura 13 Criterios para selección de resguardos

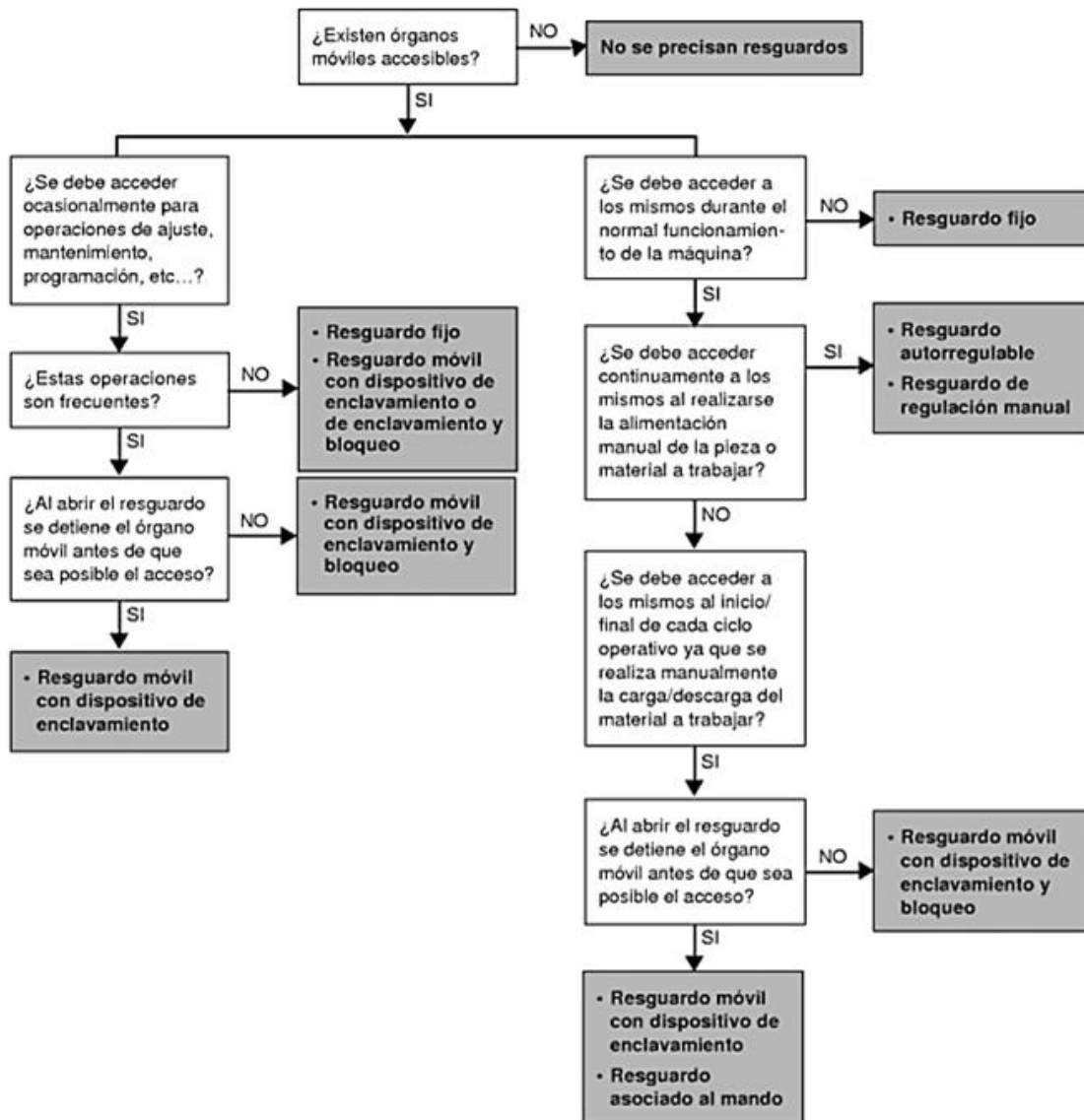


Figura 12 Resguardo móvil distanciador para plato giratorio

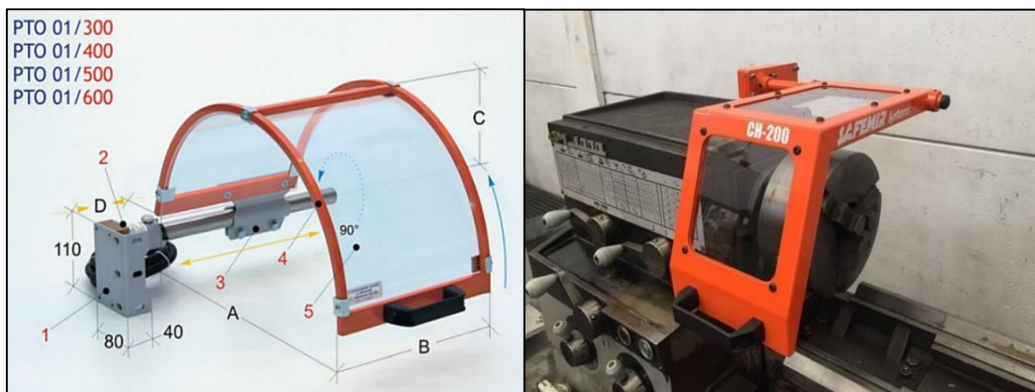


Figura 16 Resguardo móvil para virutas

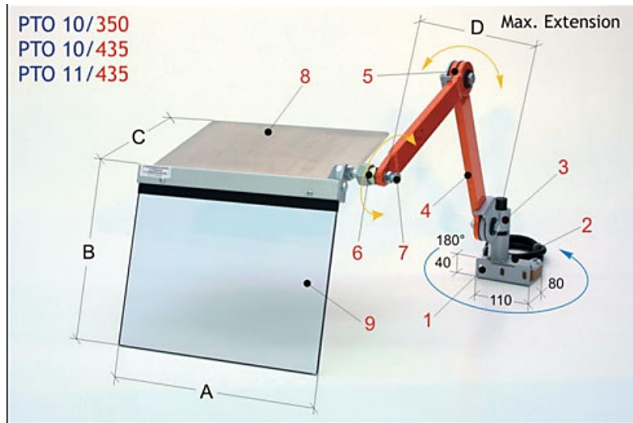


Figura 15 Resguardo fijo de chapa



Figura 14 Resguardo autorregulable para torno

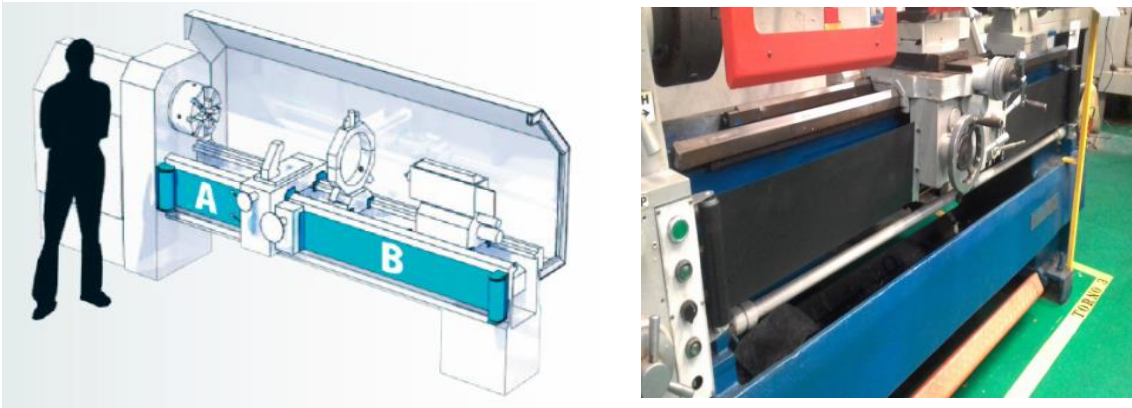


Figura 19 Parada de emergencia (1) y freno de emergencia (2)

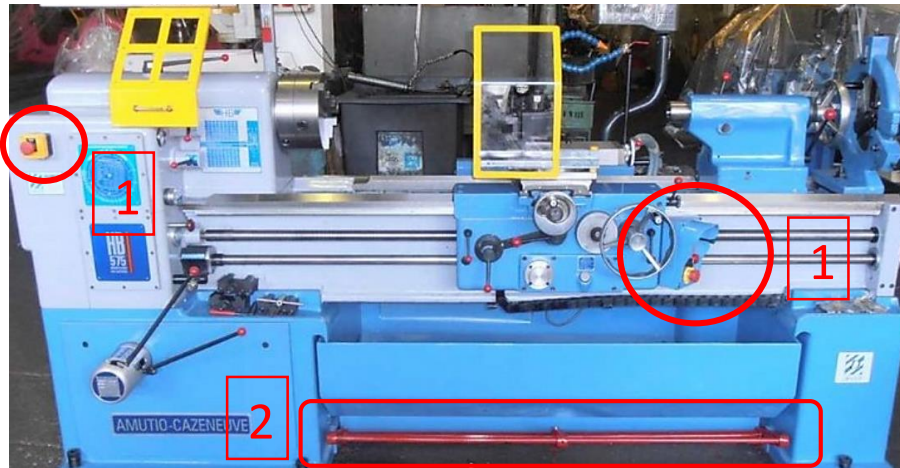


Figura 18 Resguardo distanciador para limadora

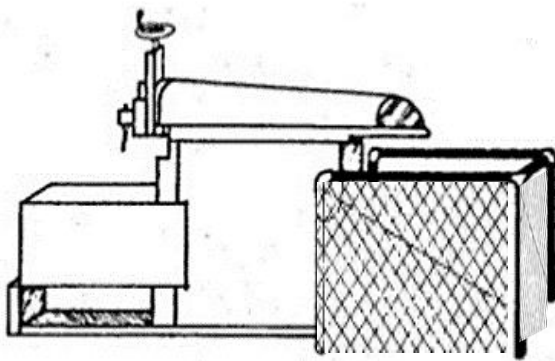


Figura 17 Parada de emergencia en limadora



Figura 20 Protección para bases de prensa



Figura 22 Resguardo móvil para prensa



Figura 21 Mando a dos manos con parada de emergencia



Figura 24 Resguardo móvil distanciador para taladro



Figura 23 Resguardo móvil para fresadora



Figura 25 Parada de emergencia adaptable



Figura 27 Resguardo Integrado para Esmeriladora



Figura 26 Guantes de vaqueta



Figura 27 Calzado de seguridad



Figura 28 Lentes de seguridad



Figura 29 Protectores endoaurales



Anexo de Tablas

Tabla 1 Probabilidad y gravedad en matriz de riesgo

PROBABILIDAD (P): Se estima la frecuencia de ocurrencia del peligro real o potencial, otorgándole una puntuación determinada, función de la probabilidad. A mayor probabilidad, mayor puntuación.		
1	Improbable	Situación que nunca ocurrió, o que de ocurrir causaría sorpresa.
2	Remoto	Situación muy poco frecuente. Se tiene idea o registro de que alguna vez ocurrió, pero son remotos los antecedentes. De ocurrir sería extraño.
4	Ocasional	Situación que tiene alguna frecuencia. No sería extraño que ocurriese.
8	Probable	Situación frecuente. Hay antecedentes cercanos.
GRAVEDAD (G): Consecuencia de la ocurrencia del hecho, otorgándole una puntuación determinada, función del daño ocasionado. A mayor gravedad, mayor puntuación.		
1	Insignificante	Lesiones menores, rasguños, pequeños golpes. Daños menores a la propiedad.
2	Dañina	Lesiones sin incapacidad, cortes, moretones, torceduras, quebraduras sin consecuencias, enfermedades profesionales, accidentes sin incapacidad permanente. Daños a la propiedad de cierta consideración.
4	Crítica	Lesiones de mayor importancia que pueden afectar a más de una persona, enfermedades profesionales, accidentes con incapacidad permanente.
8	Catastrófica	Incapacidad total/muerte. Daños importantes a la propiedad.

El riesgo, es o será, el producto de la multiplicación entre la probabilidad y la gravedad.

Tabla 2 Matriz de riesgos

Gravedad	Probabilidad			
	1 IMPROBABLE	2 REMOTO	4 OCASIONAL	8 PROBABLE
1 INSIGNIFICANTE	1 TRIVIAL	2 TOLERABLE	4 MODERADO	8 APRECIABLE
2 DAÑINO	2 TOLERABLE	4 MODERADO	8 APRECIABLE	16 IMPORTANTE
4 CRÍTICO	4 MODERADO	8 APRECIABLE	16 IMPORTANTE	32 INTOLERABLE
8 CATASTRÓFICO	8 APRECIABLE	16 IMPORTANTE	32 INTOLERABLE	64 PÉRDIDA TOTAL

Tabla 3 Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO	Descripción
Intolerable (RIESGO MUY ALTO)	Riesgos inaceptables. Las mejoras sustanciales en los controles de riesgos son necesarias y deben implementarse con urgencia si el riesgo se reduce a un nivel aceptable. Puede ser necesario considerar suspender o restringir la actividad, o aplicar controles de riesgo provisionales, hasta que esto se complete.
Importante (MUY ALTO)	Se deben hacer esfuerzos sustanciales para reducir el riesgo / uso de energía. Deben asignarse recursos considerables para controles adicionales. Se deben realizar arreglos como el monitoreo anual de las operaciones, los límites legales (si los hay), los KPI de la compañía y los indicadores de aspecto (solo en el entorno), procedimientos específicos, instrucciones y actividades de capacitación para garantizar que se mantengan los controles. Se requieren objetivos de EEHS y monitoreo mensual de los usos de la energía.
Apreciable (RIESGO MEDIO)	Se deben realizar arreglos como el monitoreo anual de las operaciones, los límites legales (si los hay), los KPI de la compañía y los indicadores de aspecto (solo en el entorno), procedimientos específicos, instrucciones y actividades de capacitación para garantizar que se mantengan los controles. Se debe considerar si los riesgos pueden reducirse, pero los costos de las medidas adicionales de reducción de riesgos deben tenerse en cuenta. Se pueden necesitar objetivos de EHS
Moderado (BAJO RIESGO)	Se deben tomar medidas para garantizar que se mantengan los controles, como el monitoreo anual de las operaciones (inspecciones, mediciones, análisis más detallados), límites legales (si los hay), KPI de la compañía. La capacitación puede ser necesaria. No se necesitan controles adicionales a menos que se pueda implementar a un costo muy bajo (en términos de tiempo, dinero y esfuerzo).
Tolerable (MUY BAJO RIESGO)	No se necesitan más acciones que garantizar que se mantengan los controles.

Tabla 4 medición de ruido n°1 en torno sideral de fondo

Datos obtenidos de la medición de ruido n°1 en torno sideral de fondo con torno apagado	
Fecha y hora	10/5/2023 – 16:40hs
Tiempo de medición	10 minutos
Rango utilizado	50 – 110 dBA
Modo de respuesta:	Slow (lenta)
Leq (Nivel sonoro continuo equivalente)	76.9 dBA
SEL (nivel de exposición de sonido)	104.6 dBA
SPL (nivel de presión de sonido)	Max: 91.1 dBA Min: 56.6 dBA
PH	102.9 dBA
Nivel de sonido percentil	L05: 86.1 dBA L10: 77.4 dBA L50: 68.7 dBA L90: 61.6 dBA L95: 60.3 dBA

Tabla 5 medición de ruido n°2 en torno sideral en funcionamiento

Datos obtenidos de la medición de ruido n°2 en torno sideral en funcionamiento	
Fecha y hora	10/5/2023 – 17:00hs
Tiempo de medición	10 minutos
Rango utilizado	50 – 110 dBA
Modo de respuesta:	Slow (lenta)
Leq (Nivel sonoro continuo equivalente)	81.7 dBA
SEL (nivel de exposición de sonido)	109.4 dBA
SPL (nivel de presión de sonido)	Max: 88.9 dBA Min: 64.7 dBA
PH	102.9 dBA
Nivel de sonido percentil	L05: 87.7 dBA L10: 86.6 dBA L50: 79.2 dBA L90: 66.6 dBA L95: 65.7 dBA

Tabla 6. Medición de ruido n° 3 en torno fraver de fondo con torno apagado

Datos obtenidos de la medición de ruido n° 3 en torno fraver de fondo con torno apagado	
Fecha y hora	10/5/2023 – 17:20hs
Tiempo de medición	10 minutos
Rango utilizado	50 – 110 dBA
Modo de respuesta:	Slow (lenta)
Leq (Nivel sonoro continuo equivalente)	78.3 dBA
SEL (nivel de exposición de sonido)	106.1 dBA
SPL (nivel de presión de sonido)	Max: 91.3 dBA Min: 60.0 dBA
PH	102.9 dBA
Nivel de sonido percentil	L05: 87.0 dBA L10: 80.0 dBA L50: 69.1 dBA L90: 61.6 dBA L95: 60.0 dBA

Tabla 7. Medición de ruido n°4 en torno fraver en funcionamiento

Datos obtenidos de la medición de ruido n°4 en torno fraver en funcionamiento	
Fecha y hora	10/5/2023 – 17:40hs
Tiempo de medición	10 minutos
Rango utilizado	60 – 120 dBA
Modo de respuesta:	Slow (lenta)
Leq (Nivel sonoro continuo equivalente)	83.6 dBA
SEL (nivel de exposición de sonido)	111.5 dBA
SPL (nivel de presión de sonido)	Max: 88.9 dBA Min: 54.6 dBA
PH	112.9 dBA
Nivel de sonido percentil	L05: 87.0 dBA L10: 86.6 dBA L50: 85.2 dBA L90: 60.0 dBA L95: 59.1 dBA

Cartelería y señalización

Se deberán instalar en las paredes próximas a las maquinas correspondientes con los tamaños establecidos por la norma

De obligatoriedad:



De prohibición:



Prohibido fumar



Prohibido fumar y encender fuego



Prohibido pasar a los peatones

De seguridad:



De advertencia:



Medidas de seguridad en el uso de tornos

Antes del torneado:

Antes de poner la máquina en marcha para comenzar el trabajo de torneado, se realizarán las comprobaciones siguientes:

- ✓ Es conveniente que las carcasas de protección de los engranes y transmisiones estén cerradas.
- ✓ Que el plato y su seguro contra el aflojamiento, estén correctamente colocados
- ✓ Que la pieza a tornear está correcta y firmemente sujeta y que en su movimiento no encontrará obstáculos.
- ✓ Que se ha retirado del plato la llave de apriete.
- ✓ Que están firmemente apretados los tornillos de sujeción del portaherramientas.
- ✓ Que la palanca de bloqueo del portaherramientas está bien apretada.
- ✓ Que están apretados los tornillos de fijación del carro superior.
- ✓ Si se usa contrapunto, comprobar que esté bien anclado a la bancada y que la palanca de bloqueo del husillo del contrapunto está bien apretada.
- ✓ Que las carcasas de protección o resguardos de los engranajes y transmisiones están correctamente colocadas y fijadas.
- ✓ Que no hay ninguna pieza o herramienta abandonada sobre el torno, que pueda caer o salir despedida.
- ✓ Que la cubierta de protección del plato está correctamente colocada.
- ✓ Que la pantalla transparente de protección contra proyecciones de virutas se encuentre bien situada

Durante el torneado:

- ✓ Para trabajar, la persona que vaya a tornear se situará de forma segura, lo más separado que pueda de las partes que giran. Las manos deben estar sobre los volantes del torno, y no sobre la bancada, el carro, el contrapunto, el cabezal ni sobre la pieza que se está trabajando. Se deben mantener las manos alejadas de la herramienta que gira o se mueve.
- ✓ Todas las operaciones de comprobación, ajuste, etc., deben realizarse con el torno completamente parado, especialmente las siguientes:

✓ **Sujeción de la pieza.**

✓ **Ajuste de protecciones o realización de reparaciones.**

✓ Cambio de la herramienta.	✓ Situación o dirección del chorro de líquido refrigerante.
✓ Medición o comprobación del acabado.	✓ Alejamiento o abandono del puesto de trabajo.
✓ Limpieza.	

- ✓ No se debe frenar nunca el plato con la mano.
- ✓ En ningún caso se debe llevar relojes, anillos, pulseras, cadenas, bufandas, etc., al trabajar con el torno.
- ✓ Las ropas deben estar bien ajustadas cerradas por botones o cremalleras hasta el cuello, sin bolsillos en el pecho y sin cinturón.
- ✓ Las mangas deben ceñirse a las muñecas o bien estar remangadas.
- ✓ Para limar en el torno, se sujetará la lima por el mango con la mano izquierda. La mano derecha sujetará la lima por la punta. Se debe limar siempre hacia la izquierda.
- ✓ Para limar o medir, la herramienta de corte deberá protegerse con un trapo, un capuchón, soltarse del portaherramientas o retirar la torreta.
- ✓ Aplicar líquido refrigerante en toda pieza que lo permita, así se elimina la proyección de fragmentos con altas temperaturas

Trabajando con tela esmeril en el torno, deben tomarse algunas precauciones:

- ✓ A poder ser, no aplicar la tela esmeril sobre la pieza sujetándolos directamente con las manos. Se puede esmerilar sin peligro utilizando una lima o una tablilla como soporte de la tela esmeril.
- ✓ Para pulir los diferentes rebajes de una pieza se debe utilizar una tablilla cubierta con la tela de esmeril.
- ✓ Es peligroso introducir la tela esmeril con el dedo, para pulir la parte interior de una pieza, lo seguro es hacerlo con la lija enrollada sobre un palo cilíndrico.
- ✓ Para medir, limar o esmerilar la cuchilla se debe proteger con un trapo o un capuchón de cuero. Se evitan heridas en los brazos.

Orden y limpieza en el puesto de trabajo:

- ✓ El torno debe mantenerse en buen estado de conservación limpio y correctamente engrasado.
- ✓ Las inmediaciones del torno deberán estar limpias y libres de obstáculos.
- ✓ Los objetos caídos pueden provocar tropezones peligrosos, por lo que deberán ser recogidos antes de que esto suceda.

- ✓ Tanto las piezas en bruto como las ya mecanizadas han de apilarse de forma segura y ordenada en la mesa que se encuentra detrás del trabajador, o bien utilizar contenedores adecuados si las piezas son de pequeño tamaño. Se dejará libre un amplio pasillo de entrada y salida al torno.
- ✓ NUNCA dejar la llave del plato de garras en el plato después de haber apretado una pieza.
- ✓ La palanca de bloqueo de la torreta portaherramientas debe estar bien apretada, así como los tornillos que sujetan la herramienta.
- ✓ Todo resguardo de que disponga el torno debe estar colocado y fijado.
- ✓ No manipular directamente la viruta con la mano. Utilizar siempre guantes, ganchos, etc.
- ✓ Es muy peligroso limpiar las roscas a mano, sobre todo, cuando se trata de interiores de pequeño diámetro.
- ✓ No frenar el plato con la mano, y mucho menos cogiendo la pieza.
- ✓ Evitar realizar operaciones manuales como el limado, lijado etc. con la pieza girando.
- ✓ No comprobar la aspereza de las superficies con la mano si la pieza está girando.
- ✓ Nunca engrasar un mecanismo en movimiento.
- ✓ No debe haber materiales apilados detrás del operario.
- ✓ Se deberán retirar las virutas con regularidad (no esperar al fin de jornada) y eliminar las manchas de aceite utilizando alguna sustancia granulosa absorbente.
- ✓ Para quitar las virutas es preciso utilizar guantes especificados en el apartado de E.P.P. que proteja la mano. Quien utilice las manos o herramientas no adecuadas para efectuar esta operación se expone a lesiones graves. Las herramientas con rompe-virutas impiden la formación de virutas largas y peligrosas y facilitan el trabajo de retirarlas.
- ✓ La operación de retirar las virutas se debe hacer con un rastrillo o cepillo.
- ✓ Las cuchillas se protegerán con capuchones de plástico o cuero.
- ✓ Las herramientas deberán guardarse en un armario adecuado. No se deberá dejar ninguna pieza ni herramienta sobre el torno, detrás de él, sobre la bancada o en lugares similares.
- ✓ Parar siempre la máquina antes de tomar medidas.
- ✓ Mantener el puesto de trabajo limpio, para evitar resbalones con el aceite, etc.
- ✓ No dejar que se acumule demasiada viruta en la bandeja inferior.
- ✓ Colocar y asegurar las tapas protectoras de la caja de velocidades en su posición correcta.
- ✓ Eliminar las basuras o trapos empapados en aceite o grasa, que pueden arder con facilidad, echándolos en contenedores adecuados.
- ✓ Los recortes de material, chapones utilizados como suplementos y todo resto de material debe retirarse del sector y ubicarse en el lugar destinado para chatarras en forma inmediata al finalizar toda tarea de torneado.

- ✓ Realizar limpieza en periodos cortos de tiempo en trabajos con excesivo desprendimiento de viruta.

Medidas de seguridad en el uso de limadora

Las medidas preventivas antes y durante el uso de una limadora son fundamentales para garantizar la seguridad de los trabajadores. A continuación, se presentan algunas medidas recomendadas:

- ✓ Estar vestido apropiadamente, según lo que establecen el apartado de Ropa de trabajo y elementos de protección personal
- ✓ Uso de lentes de seguridad, en caso de que la maquina arroje virutas (pequeñas piezas de metal afiladas) en su dirección y no pueden usar guantes.
- ✓ Respetar los peligros que presenta esta máquina y actuar de acuerdo con su formación en seguridad.
- ✓ Toda su atención está en la máquina y nunca la deja ni se aleja de ella.
- ✓ Estar listo para usar la parada de emergencia cuando se instale, si es necesario detener la máquina.
- ✓ Sus brazos y manos deben estar a los costados, lejos de las partes móviles de la máquina.
- ✓ No se trabaje nunca en la mesa (sujetar la pieza, comprobar una medida, etc) con el motor en marcha, puede que el embrague se acople y poner el carro en marcha, accidentando al operario descuidado y produciéndole serias lesiones.
- ✓ Asegurarse de que la pieza está suficientemente fijada a su soporte.
- ✓ Asegúrese de que la herramienta esté fijada y que no tropezará en su recorrido con ningún obstáculo.
- ✓ Antes de dar movimiento al carro con el motor, hágale dar una carrera completa, moviéndolo a mano con la palanca que lleva a propósito las máquinas.
- ✓ Los recortes de material, chapones utilizados como suplementos y todo resto de material debe retirarse del sector y ubicarse en el lugar destinado para chatarras en forma inmediata

Antes del uso de la limadora:

Conocimiento y capacitación: Los operadores deben recibir capacitación adecuada sobre el funcionamiento de la limadora, incluyendo los controles, ajustes y procedimientos de

seguridad. Deben estar familiarizados con la máquina y las normas de seguridad aplicables.

Inspección previa: Antes de utilizar la limadora, se debe realizar una inspección visual para asegurarse de que todas las partes estén en buen estado de funcionamiento. Verificar que los interruptores de seguridad estén operativos y que no haya obstrucciones o daños en los componentes clave.

Área de trabajo segura: Asegurarse de que el área de trabajo esté limpia y libre de objetos sueltos. Delimitar y señalizar el área de operación de la limadora para evitar el acceso no autorizado.

Ajustes y sujeción: Antes de encender la limadora, asegurarse de que las piezas a trabajar estén correctamente sujetas y ajustadas. Utilizar los dispositivos de sujeción apropiados, como mordazas o abrazaderas, para evitar movimientos indeseados durante la operación.

Durante el uso de la limadora:

Supervisión constante: Durante el funcionamiento de la limadora, es importante que haya una supervisión continua por parte del trabajador. Mantener la atención en la tarea, evitando distracciones, y estar preparado para detener inmediatamente la máquina en caso de emergencia.

Mantenimiento y lubricación: Realizar el mantenimiento regular de la limadora según las indicaciones del fabricante. Esto incluye la limpieza y lubricación adecuada de las partes móviles para garantizar su buen funcionamiento

Medidas de seguridad en el uso de prensa hidráulica

Área de trabajo segura: Mantener el área alrededor de la prensa hidráulica despejada de obstrucciones y asegurarse de que haya suficiente espacio para que los trabajadores se muevan libremente.

Estabilidad de la prensa: como se presenta al principio de este capítulo, la prensa hidráulica debe correctamente instalada y nivelada con anclajes al suelo, utilizando dispositivos de sujeción, para evitar movimientos o deslizamientos durante la operación.

Uso de herramientas adecuadas: Utilizar únicamente herramientas diseñadas específicamente para operar la prensa hidráulica. No usar objetos improvisados o inapropiados, ya que pueden comprometer la seguridad y el rendimiento de la máquina.

Bloqueo de energía: Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento o reparación en la prensa, asegurarse de bloquear la energía, esto garantiza que la máquina no pueda ser encendida accidentalmente mientras se están realizando trabajos.

Control de materiales a prensar: Asegurarse de que las piezas a prensar se encuentren correctamente centrada y asegurada en la prensa hidráulica antes de iniciar la operación. Asegurar con más soportes los objetos pesados o inestables que puedan caerse o desplazarse durante el proceso.

Protección para los operadores: Los operadores deben usar equipo de protección personal adecuado para protegerse de lesiones durante el manejo de la prensa hidráulica.

Capacitación en emergencias: Proporciona a los operadores capacitación en primeros auxilios y procedimientos de respuesta a emergencias para que puedan actuar rápidamente en caso de accidentes o lesiones.

Mantenimiento regular: Realizar inspecciones periódicas y mantenimiento preventivo de la prensa hidráulica. Esto incluye verificar los componentes hidráulicos, como mangueras y conexiones, para detectar posibles fugas o desgastes.

Con objeto de evitar los atrapamientos, utilizar ropa ceñida al cuerpo y, en el caso de tener el pelo largo, llevarlo recogido. No utilizar pulseras, anillos o elementos que puedan ser enganchados o arrastrados por la máquina.

Antes de comenzar el trabajo con las prensas, comprobar siempre:

- ✓ Que todos los elementos de protección estén en su posición y fijados adecuadamente;
- ✓ No reanudar el trabajo hasta que las deficiencias hayan sido subsanadas.
- ✓ Si es necesario retirar las protecciones en las operaciones de engrase y mantenimiento, parar la máquina y bloquear y señalizar el dispositivo de arranque.
- ✓ Mantener cubiertas todas las partes activas de los circuitos eléctricos de la máquina.
- ✓ En ningún caso, ni siquiera a máquina parada, frenar los órganos móviles con la mano.
- ✓ Garantizar que las piezas a mecanizar estén correctamente sujetas a los platos o bridas.

Medidas de seguridad en el uso de fresadora

En cuanto a la ropa de trabajo y equipos de protección individual:

- Las mangas del buzo o de la bata terminarán en tejido elástico, en su defecto, se remangarán por encima de los codos.

- Usar las gafas de seguridad.
- Las botas de seguridad tendrán puntera reforzada.
- Uso correcto de protectores endoaurales

En cuanto al manejo de la fresadora:

- Manipular con extremo cuidado las fresas ya que disponen de puntas vivas muy cortantes.
- Montar correctamente la herramienta en el husillo (las chavetas de arrastre del husillo en el alojamiento correspondiente del portaherramientas).
- Asegurar el correcto sentido de giro de la herramienta.
- Asegurarse de que nadie active el giro del husillo mientras se realiza el cambio de posición de la velocidad del cabezal.
- Asegurar el correcto amarre de la pieza.
- Quitar las virutas con escobilla, gancho o con aire comprimido.

Cuidados generales:

- La fresadora debe disponer de una **parada de emergencia** al alcance inmediato del operario y de una **pantalla de protección** contra impactos dispuesta entre la fresa y el operario.
- El circuito eléctrico de la fresadora debe estar **conectado a tierra** y el armario eléctrico al cual esté conectada la fresadora deberá estar dotado de un **interruptor diferencial**.
- Parar siempre la fresadora antes de tomar medidas.
- Mantener el puesto de trabajo limpio, para evitar resbalones con el aceite, así como mantener la mesa de trabajo despejada de herramientas de mano, etc.
- Guardar las fresas en colocaciones habilitadas para tal uso.
- Colocar y asegurar las tapas protectoras del cabezal de la fresadora en su posición correcta.
- No poner en marcha una máquina que tenga las tapas protectoras del cabezal levantadas.

Medidas de seguridad en el uso de taladro de columna

- Las poleas y correas de transmisión de los taladros deben estar protegidas por cubiertas.
- El circuito eléctrico del taladro debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectada la máquina debe estar provisto de un interruptor diferencial de sensibilidad adecuada.
- Se debe instalar un interruptor o dispositivo de parada de emergencia, al alcance del operario más cercano.
- Para retirar una pieza, eliminar las virutas, comprobar medidas, etc., se debe parar el taladro.

ANTES DE TALADRAR

Antes de poner el taladro en marcha para comenzar el trabajo de mecanizado, deberá comprobarse:

- Que la mesa de trabajo y su brazo están perfectamente bloqueados, si el trabajo es radial o de columna.
- Que el cabezal está bien bloqueado y situado, si el taladro es de sobremesa.
- Que la mordaza, tornillo o dispositivo de sujeción de que se trate, está fuertemente anclado a la mesa de trabajo
- Que la pieza de taladrar está firmemente sujeta al dispositivo de sujeción, para que no pueda girar y producir lesiones.
- Que nada estorbará a la broca en su movimiento de rotación y de avance.
- Que la mecha está perfectamente fijada al portaherramientas.
- Que la mecha está perfectamente afilada, de acuerdo al tipo de material que se va a mecanizar.
- Que la carcasa de protección de las poleas de transmisión está bien situada.

DURANTE EL TALADRADO

- Durante el taladrado deben mantenerse las manos alejadas de la mecha.
- Todas las operaciones de comprobación y ajuste deben realizarse con el taladro y el eje parados.
- Siempre que se tenga que abandonar el taladro, deberá pararse éste, desconectando la corriente

- Nunca se sujetará con la mano la pieza a trabajar. Cualquiera que sea la pieza a trabajar debe sujetarse mecánicamente, para impedir que pueda girar al ser taladrada, mediante mordazas, tornillos, etc.
- Debe limpiarse bien el cono del eje, antes de ajustar una mecha. Un mal ajuste de la mecha puede producir su rotura con el consiguiente riesgo de proyección de fragmentos.
- La sujeción de una mecha a un mandril no debe realizarse dando marcha al taladro mientras se sujeta el mandril con la mano para que cierre más deprisa. La mecha se ajustará y sujetará con el taladro parado.

ORDEN, LIMPIEZA Y CONSERVACION

- El taladro debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpio y correctamente engrasado.
- Asimismo, hay que cuidar el orden, limpieza y conservación de las herramientas, utillaje y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- La zona de trabajo y las inmediaciones al taladro deberán estar limpias y libres de obstáculos. Las manchas de aceite se eliminarán con aserrín que se depositará luego en un recipiente metálico con tapa.
- Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deberán ser recogidos antes de que esto suceda.
- Las virutas deben retirarse periódicamente, sin esperar al final de la jornada, utilizando un gancho con cazoleta, guardamanos para las virutas largas y cortantes y un cepillo o una escobilla para las virutas sueltas.
- También se deben raspar las rebabas del agujero hecho por la broca. Estas operaciones deben realizarse con el taladro parado.
- Las virutas del suelo se recogerán con escoba y pala y se depositarán en un contenedor.
- Durante el trabajo, las herramientas, calibres, aceiteras, cepillos, etc., han de situarse donde puedan ser alcanzados con facilidad, sin necesidad de acercar el cuerpo a la máquina.
- Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado. No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre el taladro. Las mechas deben guardarse en

un soporte especial, según diámetros, con el filo hacia abajo para evitar cortes al tomarlas.

- Tanto las piezas en bruto como las ya mecanizadas han de apilarse de forma segura y ordenada, o bien utilizar contenedores adecuados si las piezas son de pequeño tamaño. Se dejará libre un pasillo de entrada y salida al taladro.
- No debe haber materiales apilados detrás del operario.
- Eliminar las basuras, trapos o cotonos empapados en aceite o grasa, que pueden arder con facilidad, echándolos en contenedores adecuados (metálicos y con tapa).

Medidas de seguridad en el uso de esmeriladora

- Conocer y respetar en todo momento las instrucciones sobre el manejo seguro que proporcione el fabricante del equipo, así como los equipos de protección individual necesarios.
- Antes de poner en funcionamiento el equipo comprobar:
 - Que el equipo se encuentra sujeto firmemente al banco o al pedestal.
 - Que los resguardos se encuentran ajustados y asegurados.
 - Que la piedra no se encuentra desequilibrada sobre el eje.
- No poner en marcha el aparato cuando esté mojado o húmedo, y tampoco cuando se tengan las manos o pies mojados.
- Utilizar ropa ceñida al cuerpo y, en el caso de tener el pelo largo, llevarlo recogido. No utilizar pulseras, anillos o elementos que puedan ser arrastrados por la herramienta.
- Tratar de amolar poniendo la pieza de trabajo en contacto con la muela en un plano horizontal pasando por el centro de ésta, ya que, cuando se hace por encima, existe riesgo de que la pieza pueda resultar atrapada, y si se realiza por debajo, la muela tiende a arrojar la pieza hacia fuera.
- Cuando se realice un trabajo de a molado a pulso, utilizar un apoyo o soporte que permita ser ajustado a medida que la muela se desgaste; en el caso de piezas pequeñas, disponer de un útil para sujetar la pieza. La ranura existente entre el soporte y la muela no debe ser superior a 3 mm.
- No amolar sobre el costado de la muela a menos que el equipo esté especialmente diseñado para ello; la mayoría de las muelas se encuentran diseñadas para amolar sobre la periferia.

- No presionar excesivamente con la pieza, ya que se puede provocar la rotura de la muela.
- No colocarse frente a la muela durante la puesta en marcha de la máquina.
- Antes de cambiar de accesorio desconectar la máquina y comprobar que está parada.
- Cuando no se vaya a utilizar la herramienta desconectarla para evitar su puesta en marcha accidental.
- No golpear ni dejar caer la muela.
- Almacenar las muelas en lugares donde no haya agua, grasas o disolventes y, en el caso de muelas abrasivas, descartar los lugares con temperaturas extremadamente bajas.