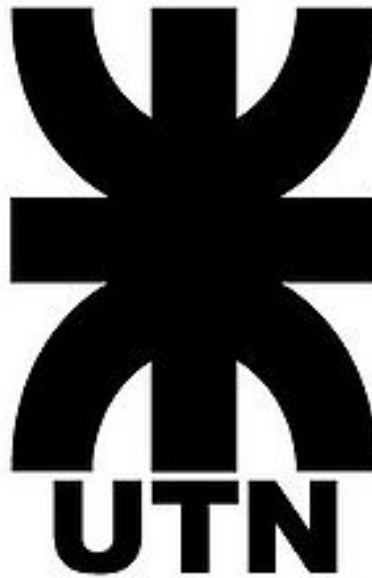


Universidad Tecnológica Nacional

Posgrado en Ingeniería Laboral



TRABAJO INTEGRADOR

Industria de Inyección Plástica

Docente Tutor: Ing. Juan Zubik
Alumnos: Ing. Antonio Collinet
Ing. Sebastián Urrutigoity
Ing. Gonzalo Vazquez

Marzo de 2018

Índice

Introducción	4
Objetivo	4
Alcance	4
Desarrollo	4
Marco legal	5
La Empresa	7
Descripción general del proceso productivo de inyección de materiales plásticos	8
LEGISLACIÓN VIGENTE EN HIGIENE Y SEGURIDAD	11
TÍTULO I. Disposiciones Generales.	11
Capítulo 1: Establecimientos	
TÍTULO II: Prestaciones de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo.	12
Capítulos 2, 3 y 4, Servicios, Servicio de Medicina del Trabajo y Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo	
TÍTULO III: Características Constructivas de los Establecimientos.	12
Capítulo 5: Proyecto, Instalaciones, Ampliación, Acondicionamiento y Modificaciones.	
Capítulo 6: Provisión de Agua Potable.	13
Capítulo 7: Desagües Industriales.	13
Capítulo 8: Carga Térmica	13
Capítulo 9: Contaminación Ambiental	13
Capítulo 10: Radiaciones	13
Capítulo 11: Ventilación	14
Capítulo 12: Iluminación y Color	14
Capítulo 13: Ruidos y Vibraciones	15
Capítulo 14: Instalaciones Eléctricas	15
Capítulo 15: Máquinas y Herramientas	16

Capítulo 16: Aparatos Sometidos A Presión	41
Capítulo 17: Trabajos con Riesgos Específicos	41
Capítulo 18: Protección Contra Incendios	46
Capítulo 19: Equipos y Elementos de Protección Personal	46
Capítulo 20: Selección de Personal	46
Capítulo 21: Capacitación	46
Capítulo 22: Registros e Información	47
Capítulo 23: Plazos	47
Capítulo 24: Sanciones	47
CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES GENERALES	48
Bibliografía	49

Introducción

El presente trabajo es un lineamiento y repaso general de la ley 19587/72 y su correspondiente decreto reglamentario 351/79, revisando punto por punto, capitulo a capitulo para verificar el encuadre reglamentario a la que se encuentra en este momento la empresa a la cual auditaremos, nos referimos a una organización que encuadra dentro de las Pymes, surgió en 1989 como una empresa familiar enfocada a la inyección de plásticos.

Objetivo

El objetivo principal de este informe es un relevamiento integral en cuestiones de seguridad en el trabajo sobre la cual la empresa está sujeta a cumplir por reglamentación.

Se analizará a la organización desde un punto de vista sistemático, realizando visitas periódicas y coordinando entrevistas con los responsables de la empresa. Se verificarán los documentos existentes que involucren acciones para proteger a los trabajadores en el ámbito normal de su jornada laboral. Se concretarán inspecciones en horarios de producción para verificar in situ las acciones de riesgo en estén inmersos los trabajadores como así también el estado de las instalaciones industriales.

Concluidas las reuniones y visitas se elevará un informe sobre el estado actual y las recomendaciones del caso. En dicho relevamiento se buscará el punto más crítico que a juzgar en nuestro criterio profesional, la empresa debe trabajar más asiduamente para mitigar los accidentes y accionar para evitar enfermedades profesionales.

Alcance

El alcance del presente trabajo es todo el circuito productivo de la empresa.

Desarrollo

El desarrollo se concretará en cuatro etapas.

En la primera, el relevamiento propiamente dicho de las instalaciones industriales, es decir, donde se elaboran los productos inyectados.

La segunda, es la recopilación de información por intermedio de documentos (planillas, instructivos, protocolos, etc.).

La tercera, son las reuniones con las autoridades del establecimiento para consensuar y aunar criterios en cuanto a la observación realizada además de despejar las dudas que surjan en las a visitas a planta.

La cuarta etapa, es la planificación del equipo de trabajo, es decir concretar reuniones de los tres profesionales que suscriben el presente informe, donde se concretará el repaso de todos los puntos y se elevará un informe para la empresa focalizándonos en uno de ellos, asesorándolos para poder concretarlo sin demasiados sobresaltos técnicos ni económicos. Teniendo con la visión que la organización pueda obtener un valor agregado del presente relevamiento.

Marco legal

El presente apartado es dar un contexto legal a la empresa para que pueda comprender y analizar las normativas a las cuales está alcanzada en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Norma, ley 19587/72, la autoridad de aplicación es la Nación, establece las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo. Dicha Ley genera obligaciones, el mecanismo de control para el cumplimiento son visitas periódicas de la ART y el organismo que ejerce el dominio de policía es la SRT (Superintendencia de Riesgo del Trabajo).

Norma, ley 26773 – Ley 24557, la autoridad de aplicación es la Nación, dichas leyes corresponden a la de riesgos de trabajo y al régimen de ordenamiento para la reparación de los daños causados o derivados de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Dichas leyes generan obligaciones. El mecanismo de control para el cumplimiento es la inscripción fehaciente de la empresa en aseguradoras de riesgo de trabajo (ART), también visitas periódicas de la ART, inspecciones de la SRT, comprobantes de pago de primas y alcúotas –seguros-.

Resolución 78 de SRT, la autoridad de aplicación es la misma SRT, dicha resolución aborda e instrumenta la denuncia del accidente de trabajo o enfermedades profesionales, Dicha resolución genera obligaciones, el mecanismo de control para el cumplimiento es registros de denuncias, comunicaciones a la ART/SRT, etc.

Decreto 351/79, la autoridad de aplicación es la SRT, dicho decreto reglamenta la ley 19587/72 sobre medicina, higiene y seguridad en el trabajo, dicho decreto genera obligaciones, el mecanismo de control para el cumplimiento son las observaciones planteadas en materia de seguridad, libros foliados, visitas de la ART, inspecciones de la SRT.

Decreto 1338/06, la autoridad de aplicación es la Nación, dicho decreto es sobre los servicios de medicina, higiene y seguridad en el trabajo, incorpora la descripción de trabajador equivalente, se derogan los títulos II y VIII del anexo I del decreto 351/79, el mecanismo de control para el cumplimiento son visitas periódicas de la ART y el organismo que ejerce el dominio de policía es la SRT (Superintendencia de riesgo del trabajo).

Resolución 43 de SRT, la autoridad de aplicación es la misma SRT, dicha resolución establece los exámenes médicos en materia de salud, establece los preocupacionales, los periódicos los que deben realizarse previamente a la transferencia de actividad, posteriores a ausencias prolongadas, previos a la culminación o extinción de la relación laboral, también establece la obligatoriedad para el trabajador, profesional y centros habilitados, también indica los incumplimientos, otras obligaciones, vigencia y plazos entre otros. Dicha resolución genera obligaciones, siendo el mecanismo de control para el cumplimiento es registros de denuncias, constancias de historias clínicas (exámenes médicos). comunicaciones a la ART/SRT, etc.

Ley 25612, la autoridad de aplicación es la Nación, corresponde al pacto federal del trabajo, dicha ley genera obligaciones.

Resolución 70, la autoridad de aplicación es la SRT, dicha resolución determina las normas para un efectivo conocimiento por parte de los empleadores y en especial de los trabajadores involucrados. Establece las obligaciones elementales del sistema establecido por la ley 24557, dicha resolución genera obligaciones.

Resolución 523/2007, la autoridad de aplicación es la SRT, dicha resolución establece el sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, dicha resolución genera obligaciones.

Resolución 1629/2007, la autoridad de aplicación es la SRT, dicha resolución establece el reglamento para el reconocimiento del sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, dicha resolución genera obligaciones.-

Decreto 1278/ 200, la autoridad de aplicación es Nación, dicho decreto introduce modificaciones al régimen de riesgos de trabajo, dicho decreto genera obligaciones.

Resolución 676, la autoridad de aplicación es la SRT, la misma establece los requisitos de Alta de los trabajadores dependientes en las aseguradoras de riesgos del trabajo dicha resolución genera obligaciones.

Resolución 295, la autoridad de aplicación es Nación, regla sobre la aprobación de las especificaciones técnicas de ergonomía y levantamiento manual de cargas y sobre radiaciones, se deja sin efecto la RMTySS 444/1991, dicha resolución genera obligaciones.

Ley 11459/93, la autoridad de aplicación es la provincia de Bs. As., la ley es respecto a la radicación de industrias dentro del territorio de la provincia de Buenos Aires, en la misma establece que todas las industrias deben contar con el certificado de aptitud ambiental de acuerdo a la categoría gestionada ante las autoridades municipales, dicha ley genera obligaciones.

Decreto 1741/96, dicho decreto genera obligaciones, reglamenta la ley 11459/93 que es la que regula la radicación de industrias en la provincia de Buenos Aires.

Ley 11720, la autoridad de aplicación es la provincia de Bs. As., dicha ley es al respecto de los residuos especiales de la provincia de Buenos Aires, dicha ley genera obligaciones. Si la empresa posee residuos peligrosos, la evidencia objetiva de su tratamiento son los registros y manifiestos de la disposición final de los mismos.

Resolución SPA 231/96, la autoridad de aplicación es la provincia de Bs. As., dicha resolución establece los requisitos y controles de los aparatos sometidos a presión, dicha resolución genera obligaciones.

Resolución SPA 1126/2007, la autoridad de aplicación es la provincia de Bs. As., dicho documento introduce modificaciones a la resolución 231/96, dicha resolución genera obligaciones.

Resolución SRT 886/2015, la autoridad de aplicación es la misma SRT y establece los requisitos concernientes a protocolos de ergonomía, dicha resolución genera obligaciones.

Resolución 97/2006, la autoridad de aplicación es la SRT, la misma indica los requisitos a cumplir para empleo en el país de maquinaria exclusivamente para el moldeo e inyección de material plástico o caucho, la misma genera obligaciones.

Nota: Aunque no es una condición legal, existe un manual de incumbencias para los operadores de inyectoras de plásticos, la misma fue confeccionada por el ministerio de trabajo, N° de registro: 1613829.

La empresa

Somos InyecPlast, es un Empresa dedicada a la inyección de plástico a presión, que desde el año 1989 se mantiene en el rubro como empresa familiar. Se ubica en la Ciudad de La Plata bajo todas las reglamentaciones que requieren las reglas contemplativas. Durante todos estos años, han logrado construir una empresa sólida y capaz de abordar nuevos desarrollos desde diferentes puntos de partida. Tienen la capacidad de afrontar consultas resolviendo en tiempos acotados cuestiones como cotización de herramental, costo por producto, logística, etc. También se destacan por ser una empresa de servicio, capaces de realizar producción con herramentales ya construidos; en resumen, están dispuestos y se encuentran en condiciones de ser una empresa de servicio y producto con la más alta calidad que exige el mercado actual. En cuanto a la capacidad instalada, cuentan con 4 máquinas inyectoras que van de las 75 a las 128 toneladas de presión, además de todos los equipamientos necesarios para obtener un proceso seguro y controlado. Como valor agregado, tienen el conocimiento o know how para la construcción de herramental, lo que equivale a tener una base sólida para el comienzo de nuevos desarrollos, llevando a cabo gran parte de la construcción también en su taller.

La misma cuenta con 5 empleados, de lo cuales uno de ellos es el que controla toda la administración y operación de la misma.

Listado de máquinas y servicios auxiliares:

Una inyectora Chuan Li Fa de origen China, 128 toneladas de presión Tn/cm² y una capacidad de hasta 300gr/min la pieza conformada.

Una inyectora FranViPlast de origen Argentina, 120 toneladas de presión Tn/cm² y una capacidad de de inyección hasta 200gr/min la pieza conformada.

Una inyectora Chen Son de origen Argentina, 88 toneladas de presión Tn/cm² y una capacidad de de inyección hasta 150gr/min la pieza conformada.

Una inyectora FranViPlast de origen Argentina, 75 toneladas de presión Tn/cm² y una capacidad de de inyección hasta 70gr/min la pieza conformada.

Un torno mecánico paralelo de 800mm y 0,75HP, con potencia 600W, una distancia entre centros de 800 mm, volteo sobre bancada de 250mm, volteo sobre carro de 130mm, diámetro de agujero de husillo de 25mm y velocidad del husillo de 100-2100RPM.

Un circuito de enfriamiento cerrado de agua, de 500 litros.

Un molino de 15HP, el mismo se encarga de recuperar/reciclar productos que conforman el scrap de producción.

Potencia eléctrica contratada: Hasta 32KwA, tienen un contrato con la prestadora de servicios eléctricos EDELAP.

Un compresor de aire de 5HP con un pulmón de 110lt el cual en la actualidad se encuentra sin actividad.

Materias primas más usuales utilizadas en el proceso:

El uso normal de materias primas es de polietileno de alta y baja densidad, polipropileno, poliamidas con carga y sin carga, policarbonatos y poliestirenos de bajo y alto impacto.

Descripción general del proceso productivo de inyección de materiales plásticos

Máquinas de Inyección

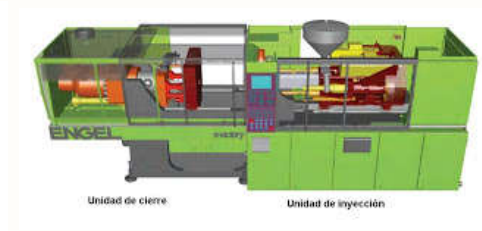
Introducción

La inyección de termoplásticos es un proceso físico y reversible, en el que se funde una materia prima llamada termoplástico, por el efecto del calor, en una máquina llamada inyectora. Esta máquina con el termoplástico en estado fundido, lo inyecta, dentro de las cavidades huecas de un molde, con una determinada presión, velocidad y temperatura. Transcurrido un cierto tiempo, el plástico fundido en el molde, va perdiendo su calor y volviéndose sólido, copiando las formas de las partes huecas del molde donde ha estado alojado. El resultado es un trozo de plástico sólido, pero con las formas y dimensiones similares a las partes huecas del molde. A este termoplástico solidificado le llamamos inyectada.

¿Por que decimos que la inyección de termoplásticos es un proceso físico y reversible? **Físico**, porque no existe variación en la composición química del termoplástico, en todo el proceso. **Reversible**, por que el termoplástico después del proceso tiene las mismas características que al principio. O sea, podríamos triturar la pieza y repetir el proceso con ese material. Aunque en la práctica, el plástico puede llegar a degradarse y perder algunas de sus propiedades.

Generalidades de las máquinas de moldeo por inyección.

Las máquinas de moldeo por inyección tienen tres módulos principales:



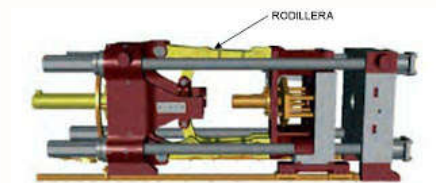
Máquina de inyección de plásticos.

1. La unidad de inyección o plastificación. La unidad de inyección plastifica e inyecta el polímero fundido.



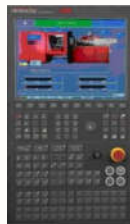
Unidad de inyección típica.

2. La unidad de cierre. Soporta el molde, lo abre y lo cierra además de contener el sistema de expulsión de la pieza.



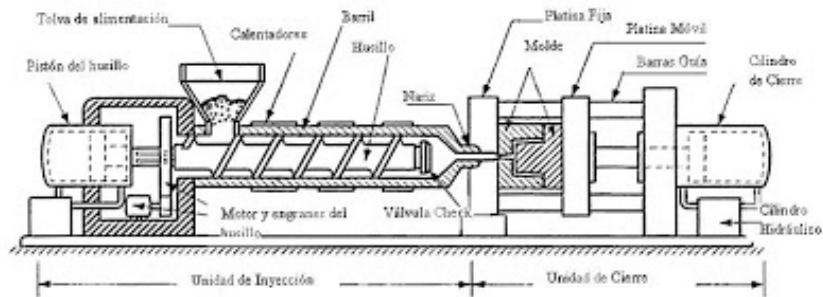
Unidad de cierre tipo rodillera.

3. La unidad de control. Es donde se establecen, monitorean y controlan todos los parámetros del proceso: tiempos, temperaturas, presiones y velocidades. En algunas máquinas se pueden obtener estadísticas de los parámetros de moldeo si así se desea.



Control de máquina.

Básicamente todas las máquinas de inyección están formadas por los mismos elementos. Las diferencias entre una máquina y otra radican en su tamaño, la unidad de cierre y el diseño de la unidad de plastificación.



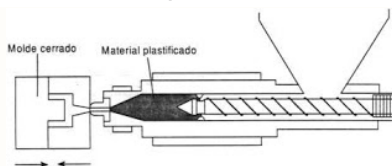
Partes de una máquina de inyección típica.

En menor medida, también se diferencian en las variantes del diseño de sus elementos de montaje y los sistemas de accionamiento. A continuación se explicarán a detalle los elementos constitutivos de cada subsistema que componen a una máquina de inyección de plásticos así como de una breve descripción del proceso de moldeo por inyección para poder comprender mejor el funcionamiento de las máquinas.

El Ciclo de Inyección

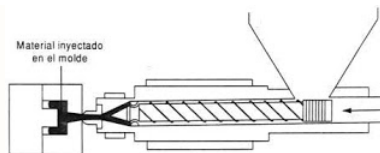
El proceso de obtención de una pieza de plástico por inyección, sigue un orden de operaciones que se repite para cada una de las piezas. Este orden, conocido como ciclo de inyección, se puede dividir en las siguientes seis etapas:

1. Se cierra el molde vacío, mientras se tiene lista la cantidad de material fundido para inyectar dentro del barril. El molde se cierra en tres pasos: primero con alta velocidad y baja presión, luego se disminuye la velocidad y se mantiene la baja presión hasta que las dos partes del molde hacen contacto, finalmente se aplica la presión necesaria para alcanzar la fuerza de cierre requerida.



Cierre del molde e inicio de la inyección

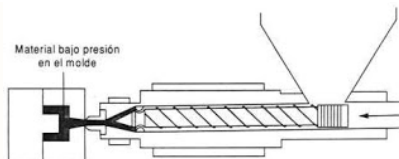
2. El tornillo inyecta el material, actuando como pistón, sin girar, forzando el material a pasar a través de la boquilla hacia las cavidades del molde con una determinada presión de inyección.



Inyección del material

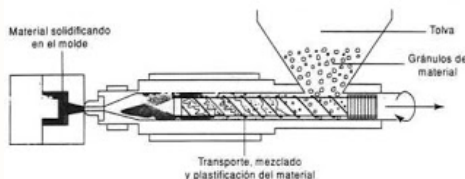
3. Al terminar de inyectar el material, se mantiene el tornillo adelante aplicando una presión de sostenimiento antes de que se solidifique, con el fin de contrarrestar la contracción de la pieza durante el enfriamiento.

La presión de sostenimiento, usualmente, es menor que la de inyección y se mantiene hasta que la pieza comienza a solidificarse.



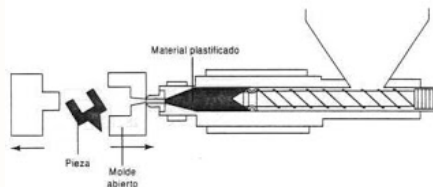
Aplicación de la presión de sostenimiento

4. El tornillo gira haciendo circular los gránulos de plástico desde la tolva y plastificándolos. El material fundido es suministrado hacia la parte delantera del tornillo, donde se desarrolla una presión contra la boquilla cerrada, obligando al tornillo a retroceder hasta que se acumula el material requerido para la inyección.



Plastificación del material

5. El material dentro del molde se continúa enfriando en donde el calor es disipado por el fluido refrigerante. Una vez terminado el tiempo de enfriamiento, la parte móvil del molde se abre y la pieza es extraída.



Enfriamiento y extracción de la pieza

6. El molde cierra y se reinicia el ciclo.

LEGISLACIÓN VIGENTE EN HIGIENE Y SEGURIDAD

La legislación vigente en higiene y seguridad laboral es la Ley Nacional 19.587 del año 1972 y su Decreto Reglamentario 351 del año 1979. La misma se desarrolla aplicada al establecimiento de éste estudio.

TÍTULO I. Disposiciones Generales.

Capítulo 1: Establecimientos

El Establecimiento InyecPlast S.A. al estar situado en el territorio de la República Argentina, debe cumplimentar la Ley 19.587/72 y las reglamentaciones emanadas de ella que se dicten así como cualquier otra normativa que al respecto se emitan.

TÍTULO II: Prestaciones de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Capítulos 2, 3 y 4, Servicios, Servicio de Medicina del Trabajo y Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, respectivamente, han sido derogados y reemplazados por el Decreto Reglamentario 1388 del año 1996.

Así mismo, InyecPlast S.A. posee una dotación de personal de 5 (cinco) trabajadores equivalentes, encontrándose exceptuada de la contratación de los Servicios de Medicina del Trabajo.

Los exámenes periódicos correspondientes a los trabajadores se realizarán, según lo dispuesto por la Secretaría de Riesgos del Trabajo (Resolución SRT 43/97) y quedarán registrados sus resultados en cada legajo personal de cada trabajador.

InyecPlast S.A. dispone de un Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, llevado a cabo de forma externa por un Ingeniero Laboral matriculado.

La empresa está categorizada como del Tipo B, ya que le competen los capítulos 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21; al tener 5 (cinco) trabajadores equivalentes la asignación de horas profesionales para el Servicio de Seguridad e Higiene es de 2 horas por mes.

TÍTULO III: Características Constructivas de los Establecimientos.

Capítulo 5: Proyecto, Instalaciones, Ampliación, Acondicionamiento y Modificaciones.

Se ha efectuado una Auditoría Inicial para conocer el estado en el que se comienza el Servicio, por lo que la empresa cuenta con un baño, con 2 lavabos y 2 inodoros. Dado que todo el personal es masculino, hay un único vestuario, con 2 duchas con agua caliente y fría, así como también lockers o armarios metálicos para el guardado de objetos personales y de trabajo, en cantidad suficiente para todo el personal.

Los operarios y empleadores comparten el refrigerio y tiempo de descanso en una habitación contigua al taller principal o sala de inyectoras, equipada con una pequeña cocina y con suficiente aislación, ventilación e iluminación para asegurar el descanso en horarios de esparcimiento.

El depósito de materias primas y productos terminados se encuentra en habitación contigua a las anteriores de manera tal que, el reaprovisionamiento de los equipos de producción se realiza de forma rápida.

De la observación, surgen mejoras visibles cómo ser una señalización que discrimine entre materia prima y productos terminados, dado que las piezas resultantes de la fabricación se acopian en un primer momento contiguo a los equipos para luego ser trasladados al depósito principal. Falta de indicación de sendas de circulación de las áreas de trabajo. Así como un frecuente aseo de baños y duchas.

Capítulo 6: Provisión de Agua Potable.

La empresa dispone de dos diferentes provisiones de agua potable; la primera es a través de la empresa de distribución local de agua ABSA, a través de una acometida con medidor. La segunda, es a través de 1 dispensador de agua con bidones 20 litros, con canilla de agua fría y caliente, provista por empresa reconocida a la cual se solicitan semestralmente los ensayos de potabilidad de agua correspondientes, según Código Alimentario Argentino, Capítulo XII "Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificada".

Tal como surge de la Auditoría Inicial, el agua potable de provisión de red para consumo humano dentro del establecimiento debe ser analizada según los parámetros bacteriológicos cada 6 meses y fisicoquímicos cada 1 año, según solicita el artículo 58 del Decreto 351/79.

Capítulo 7: Desagües Industriales.

InyecPlast S.A. dentro de las instalaciones productivas genera efluentes industriales en muy poca cantidad, de modo que el mismo es acopiado en tambores de 200 litros de capacidad y enviados a reciclaje como residuo especial, tal como solicita la Ley Provincial 11.720 del año 1995 y Decreto 806/97, el cual es realizado a través de una empresa habilitada por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible.

Los efluentes generados son en primera instancia, y en orden de cantidad producida, aceites lubricantes de la línea productiva, efluentes surgidos de la limpieza de pisos industriales, de la purga de los equipos de enfriamiento de las inyectoras y, la purga del compresor de aire.

Dado que la empresa no dispone de un cronograma y registro de purgas de ambos equipos, se ha sugerido la creación de un cronograma de verificación de purgas, así como también un registro de cantidades generadas para, una vez por año realizar el pedido de retiro por parte de proveedor habilitado.

Capítulo 8: Carga Térmica

Según lo relevado por la Auditoría Inicial y los resultados del estudio de carga térmica disponibles en la empresa, siendo éstos con un valor de TBS de 29°C, no existe exposición del riesgo en el ambiente laboral en InyecPlast S.A.

Capítulo 9: Contaminación Ambiental

En ninguno de los procesos productivos de InyecPlast S.A. se genera contaminación ambiental, según lo establecido en el del Decreto 351/79, por lo que no hace necesaria la instalación de dispositivos o barreras de protección para los trabajadores.

Capítulo 10: Radiaciones

No aplica el capítulo a InyecPlast S.A.

Capítulo 11: Ventilación

Las dimensiones del área cubierta de InyecPlast S.A. son de un largo de 9m por 10m, con un techo a 8,75m de altura en lado sur, con caída hacia el norte con altura de 6m.

Disponiendo de un portón de ingreso de 4,50m por 3m de ancho batiente, una ventana lateral contigua al portón de 2m por 2m, mientras que en el extremo de la edificación, dispone de dos puertas en los extremos de 2,2m de altura y 0,8m de ancho que da hacia el sector de fondo.

Además, dispone de ventilación forzada al haber instalado un ventilador del tipo industrial de alimentación eléctrica monofásica (tipo ménsula), con diámetro de pala de 30" (72cm) y fabricado bajo la norma IEC60335.

Dado que eventualmente en el local se encuentran tres (3) operarios habitualmente. Conforme al artículo 66 del Capítulo 11 y observada la actividad in situ, se considera que la misma es moderada; por lo que corresponde 9m^3 de cubaje y el caudal de aire necesario en m^3 por hora y por persona es de 21. El taller donde se realizan las actividades tiene un cubaje de 6000m^3 lo cual cumple con la tabla dispuesta en del artículo anteriormente mencionado (art.66).

Capítulo 12: Iluminación y Color

InyecPlast S.A. no dispone estudios de Iluminación y Color que nos asegure por parte del establecimiento el cumplimiento de los requisitos del Decreto 351/79 Capítulo 12.

Por ello se realizará el estudio correspondiente de iluminación con el objetivo de evaluar la intensidad del nivel luminoso en los distintos puestos laborales y en sectores generales.

Los sitios de estudio a evaluar serán en cada puesto laboral en cada inyectora, el torno, áreas generales y sectores de tránsito, siguiendo el Protocolo de Iluminación en el Ambiente Laboral, Res. 84/2012.

Luego de obtener las respectivas mediciones, se podrá saber el estado de situación del establecimiento y tomar acciones.

Como dato relevante, el establecimiento deberá disponer como valores mínimos requeridos de 750 a 1500lux sobre el plano de trabajo conforme a la tabla 1 del Anexo IV correspondiente a los artículos 71 a 84 de la reglamentación aprobada 351/79.

Tras el relevamiento realizado en la empresa, recomendamos para la misma, un cambio integral de las luminarias existentes de tubo de mercurio, a iluminación led.

Se destaca como fortaleza un sistema de iluminación de emergencia por equipos de tecnología led. Cabe destacar que las mismas disponen de una iluminación mínima de 30lux.

Se recomienda remarcar las sendas de circulación que se encuentran deterioradas.

Además, se constata que las cañerías de servicios (gas, agua, aire comprimido, electricidad) se encuentran perfectamente identificadas con sus colores respecto indicados:

- ✓ Gas, amarillo;
- ✓ Agua, verde;
- ✓ Aire comprimido, celeste;
- ✓ Electricidad, negro.

Capítulo 13: Ruidos y Vibraciones

En este capítulo la resolución 351/79 exige la medición de ruidos producidos en el establecimiento para determinar si existe exposición de los empleados a niveles de ruido que no cumplan la Resolución 295/2003 capítulo V. Dado que el establecimiento no dispone de estudios y mediciones para conocer el estado de situación, se deberán realizar las mismas correspondientes de los Niveles Sonoros Continuos Equivalentes (NSCE) en los distintos puntos donde desarrollan sus actividades cada uno de los operarios, según los protocolos de Resolución SRT 85/2012.

Capítulo 14: Instalaciones Eléctricas.

En el relevamiento efectuado de la instalación, se observó que todos los artefactos eléctricos se encuentran en perfecto estado, no presentando signos de sobre cargas o falsos contactos en conexiones.

Se destaca que los electroductos adosados a las paredes presentan una óptima condición de utilización, dado que la empresa dispone además de bandejas porta cables elevados.

En algunos sitios, puntualmente, en el conexionado hacia las máquinas inyectoras se encuentran suspendidos con la conexión pertinente a equipos alimentados con corriente trifásica, respetándose la altura mínima de 2.5m.

Los tableros eléctricos principales que toman energía de la red de Edelap con una tarifa descripta anteriormente, disponen de protección diferencial así como contactores y llaves de protección termomagnéticas, así como una protección por sobrecargas a través de puestas a tierra.

El establecimiento no cuenta con protección ante descargas atmosféricas.

Se recomienda realizar una actualización de las mediciones de puesta a tierra de las instalaciones y la continuidad entre jabalinas, las mismas deberán ser realizadas por un profesional matriculado. Es conveniente para ello, que la empresa comience a elaborar un programa de mantenimiento.

Capítulo 15: Máquinas y Herramientas.

El Decreto N° 351/79, que reglamenta la Ley N° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, establece en el Capítulo 15 las condiciones que deben cumplirse para la operación segura de las máquinas y herramientas, incluyendo sistemas de protección frente a riesgos mecánicos.

Las máquinas y herramientas usadas en los establecimientos, deberán ser seguras y en caso de que originen riesgos, no podrán emplearse sin la protección adecuada.

Los motores que originen riesgos, serán aislados prohibiéndose el acceso del personal ajeno a su servicio.

Cuando estén conectados mediante transmisiones mecánicas a otras máquinas y herramientas situadas en distintos locales, el arranque y la detención de los mismos se efectuará previo aviso o señal convenida. Asimismo, deberán estar provistos de interruptores a distancia, para que en caso de emergencia se pueda detener el motor desde un lugar seguro.

Los vástagos, émbolos, varillas, manivelas u otros elementos móviles que sean accesibles al trabajador por la estructura de las máquinas, se protegerán o aislarán adecuadamente.

Las transmisiones comprenderán a los árboles, acoplamientos, poleas, correas, engranajes, mecanismos de fricción y otros. En ellas se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada transmisión, a efectos de evitar los posibles accidentes que éstas pudieran causar al trabajador.

Las partes de las máquinas y herramientas en las que existan riesgos mecánicos y donde el trabajador no realice acciones operativas, dispondrán de protecciones eficaces, tales como cubiertas, pantallas, barandas y otras, que cumplirán los siguientes requisitos:

1. Eficaces por su diseño.
2. De material resistente.
3. Desplazamiento para el ajuste o reparación.
4. Permitirán el control y engrase de los elementos de las máquinas.
5. Su montaje o desplazamiento sólo podrá realizarse intencionalmente.
6. No constituirán riesgos por sí mismos.

Frente al riesgo mecánico se adoptarán obligatoriamente los dispositivos de seguridad necesarios, que reunirán los siguientes requisitos:

1. Constituirán parte integrante de las máquinas.
2. Actuarán libres de entorpecimiento.
3. No interferirán, innecesariamente, al proceso productivo normal.
4. No limitarán la visual del área operativa.
5. Dejarán libres de obstáculos dicha área.
6. No exigirán posiciones ni movimientos forzados.
7. Protegerán eficazmente de las proyecciones.
8. No constituirán riesgo por sí mismos.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con condiciones de seguridad adecuadas, que incluirán de ser necesario la detención de las máquinas.

La Resolución 97/2006 de la SRT establece los requisitos esenciales relativos al diseño de las máquinas de moldeo por inyección para material plástico y caucho.

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 Riesgos: Deberán tomarse precauciones adecuadas para el proyecto y fabricación de las máquinas incluidas en la presente resolución, de modo que las personas que trabajan en ellas o en su cercanía, no estén comprometidas por riesgos.

1.2 Resguardos: Deberá obstaculizarse el acceso a las áreas riesgosas y evitarse salpicaduras de material en estado plastificado. Los resguardos fijos y móviles sólo podrán desmontarse con el uso de herramientas.

1.3 Distancias: Todos los dispositivos de seguridad deberán adaptarse a las distancias mínimas de riesgo.
Los sistemas eléctricos y electrónicos responderán a las normas de seguridad previstos para los mismos.

1.4 Los sistemas eléctricos y electrónicos responderán a las normas de seguridad previstos para los mismos.

2. CONDICIONES PARTICULARES

2.1 Los sensores y dispositivos de enclavamiento se colocarán en cantidad suficiente para prevenir fallas.

2.2 Deberán incluirse elementos luminosos que alerten las fallas en los sensores, monitores y componentes de los dispositivos de enclavamiento.

2.3 Los sistemas de fijación de los moldes deben evitar la posibilidad de ruptura durante la operación de la máquina.

2.4 Los equipos auxiliares provistos con la máquina y destinados a la preparación de la misma para la producción, no deberán reducir su nivel de seguridad.

2.5 Los lugares peligrosos deberán identificarse con marcas indelebles.

3. IDENTIFICACION

Toda máquina de moldeo por inyección estará provista de una identificación indeleble en la platina fija de la misma, en forma visible y destacada, en caracteres grabados, por electroerosión o fresado en la misma pieza, expresada en idioma español y en las unidades fijadas por la Ley N° 19.511 de Metrología, sus modificaciones y normas reglamentarias. Se brindará, como mínimo, la información siguiente:

3.1 El nombre o la marca registrada en la Argentina o la razón social del fabricante o importador.

3.2 El modelo.

3.3 El año de fabricación.

3.4 El número de serie de la máquina.

3.5 Los valores de conexión de trabajo de la unidad de potencia.

3.6 La marca de seguridad eléctrica.

3.7 La masa neta.

3.8 El número de norma IRAM.

4. MANUALES

Los manuales de operación, mantenimiento y preparación de las máquinas deberán contener una versión completa en idioma español.

Estado de situación de la planta InyecPlast.

En función de las visitas que realizamos a la planta, hemos observado y detectado deficiencias y anomalías que deben corregirse, a saber:

- Las inyectoras poseen resguardos de protección en la zona de moldes para impedir el acceso a la misma cuando está operando, pero en algunos casos son deficientes ya que, no poseen una cobertura adecuada permitiendo que se pueda acceder por encima de dichos resguardos a la zona de peligro. Si bien, no sería muy probable que el operario tome una acción extremadamente negligente e irresponsable frente a esta deficiencia en la protección de las máquinas, es conveniente adecuar los resguardos para minimizar los riesgos.

En este sentido, el jefe de planta nos relató un episodio que él mismo protagonizó operando una de las máquinas. En esa ocasión, una pieza se atascó en el molde y no podía ser expulsada por el mecanismo correspondiente, entonces procedió a abrir la compuerta de resguardo para detener la máquina y acceder a quitar la pieza trabada. En lugar de introducir su mano por la abertura de la puerta que impediría que la misma se cerrara, lo hizo por encima de dicha puerta y, con su propio cuerpo provocó que ésta se cierre y consecuentemente se reactive la operación de la inyectora. Afortunadamente, sólo fue un incidente y no llegó a ser un accidente grave porque aún no había tomado contacto con la pieza y quitó rápidamente su mano de la zona de peligro. Evidentemente, esta situación se produjo porque la altura del resguardo es insuficiente y le permitió pasar su brazo por encima de éste. Por lo tanto, en dicha máquina deberá extenderse la altura del resguardo o adicionar una protección fija en la parte superior de la máquina que no

sea fácilmente extraíble y que sólo se retire cuando sea necesario hacer una tarea de mantenimiento sobre la inyectora.



- El torno se encuentra en buenas condiciones y acondicionado con las protecciones correspondientes; a saber: la luz sobre la misma no tiene efecto estroboscópico, no existen correas o engranajes a la vista, está perfectamente delimitada la zona de trabajo.
- En cuanto a orden y limpieza, se pudo observar que las condiciones no son buenas. Hay materia prima y productos terminados ubicados en diferentes sectores de la planta donde no deberían estar, obstruyendo el paso y obstaculizando el normal desarrollo de las tareas. También hay herramientas en el piso y otros objetos que entorpecen la circulación y que constituyen un peligro porque los trabajadores podrían tropezarse con ellos. Hay derrames de aceite hidráulico en las cercanías de las máquinas inyectoras que podrían provocar resbalones y caídas y, considerando que el espacio es reducido, una caída probablemente podría ocasionar que la persona se golpee directamente contra algún elemento contundente o sobresaliente de las máquinas. La escalera que conduce al depósito ubicado en la planta alta, tiene bolsas de materia prima que obstaculizan el ascenso y descenso por la misma. Además, no tiene baranda de protección en uno de sus lados.





- No hay registro de entrega de ropa y elementos de protección personal, según lo establecido por la Resolución 299/2011 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Y tampoco hay evidencia documentada de las capacitaciones al personal en cuanto a la prevención de los riesgos asociados a la operación de las máquinas inyectoras.
- No hay cartelera señalética que indique la obligación de usar elementos de protección personal ni carteles que adviertan sobre los peligros a los que están expuestos los trabajadores, ni de prohibición de fumar.
- Algunas herramientas de banco no están correctamente montadas y aseguradas ni poseen las protecciones adecuadas.
- No están delimitados ni señalizados los diferentes sectores de la planta (operación de máquinas inyectoras, estiba de materiales en proceso y productos terminados, depósito de materia prima, matricería, mantenimiento, etc.)



Plan de acciones correctivas para eliminar y/o reducir los riesgos mecánicos detectados

- Colocar resguardos a las inyectoras de plástico contemplando las distancias y condiciones de seguridad que se describirán a partir del siguiente título del presente trabajo.
- Mantener el orden y la limpieza en los puestos de trabajo. En este sentido, se debe responsabilizar a cada operario de realizar dicha tarea en su puesto y, además, se deben asignar tareas específicas a todos los trabajadores para mantener el orden y la limpieza general en todo el establecimiento.
- Almacenar la materia prima y los productos terminados en los correspondientes depósitos designados a tal fin.
- Colocar baranda de protección adecuada a la escalera que conduce al depósito de la planta alta.
- Montar adecuadamente las herramientas de banco y colocar las protecciones correspondientes.
- Entregar los elementos de protección personal a los trabajadores y registrar dichas entregas de acuerdo a lo establecido por la Res. 299/2011 de la SRT.
- Supervisar la correcta utilización de los elementos de protección personal.
- Colocar cartelería señalética (obligaciones, peligros, prohibiciones).
- Señalizar y demarcar los diferentes sectores del establecimiento.
- Capacitar a todo el personal en materia de riesgos a los que están expuestos y las medidas de prevención que deben adoptar para mitigar dichos riesgos.

Protección mecánica

Definiciones

Se denomina peligro 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.

Las formas elementales del peligro mecánico son principalmente: aplastamiento; cizallamiento; corte; enganche; atrapamiento o arrastre; impacto; perforación o punzonamiento; fricción o abrasión; proyección de sólidos o fluidos.

El peligro mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por: su forma (aristas cortantes, partes agudas); su posición relativa (zonas de atrapamiento); su masa y estabilidad (energía potencial); su masa y velocidad (energía cinética); su resistencia mecánica a la rotura o deformación y su acumulación de energía, por muelles o depósitos a presión.

Existen otros peligros relacionados con la naturaleza mecánica y las máquinas, tales como: riesgos de resbalones o pérdidas de equilibrio y peligros relativos a la manutención, ya sean de la propia máquina, de sus partes o de sus piezas.

Los resguardos se deben considerar como la primera medida de protección a tomar para el control de los peligros mecánicos en máquinas, entendiendo como resguardo: "un medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de una máquina". Un resguardo es un elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc.

Un resguardo puede desempeñar su función por sí solo, en cuyo caso sólo es eficaz cuando está cerrado, o actuar asociado a un dispositivo de enclavamiento o de enclavamiento con bloqueo, en cuyo caso la protección está garantizada cualquiera que sea la posición del resguardo.

En la práctica para evitar el contacto con los órganos móviles de las máquinas requerirá en muchas ocasiones combinar los distintos tipos de resguardos y dispositivos de protección.

Tipos de resguardos

Los resguardos pueden clasificarse del siguiente modo:

Fijos: Resguardos que se mantienen en su posición, es decir, cerrados, ya sea de forma permanente (por soldadura, etc.) o bien por medio de elementos de fijación (tornillos, etc.) que impiden que puedan ser retirados/abiertos sin el empleo de una herramienta. Los resguardos fijos, a su vez, se pueden clasificar en: envolventes (encierran completamente la zona peligrosa) y distanciadores (no encierran totalmente la zona peligrosa, pero, por sus dimensiones y distancia a la zona, la hace inaccesible).

Móviles: Resguardos articulados o guiados, que es posible abrir sin herramientas. Para garantizar su eficacia protectora deben ir asociados a un dispositivo de enclavamiento, con o sin bloqueo.

Regulables: Son resguardos fijos o móviles que son regulables en su totalidad o que incorporan partes regulables. Cuando se ajustan a una cierta posición, sea manualmente (reglaje manual) o automáticamente (autorregulable), permanecen en ella durante una operación determinada.

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. En tal sentido deben diferenciarse distintas situaciones:

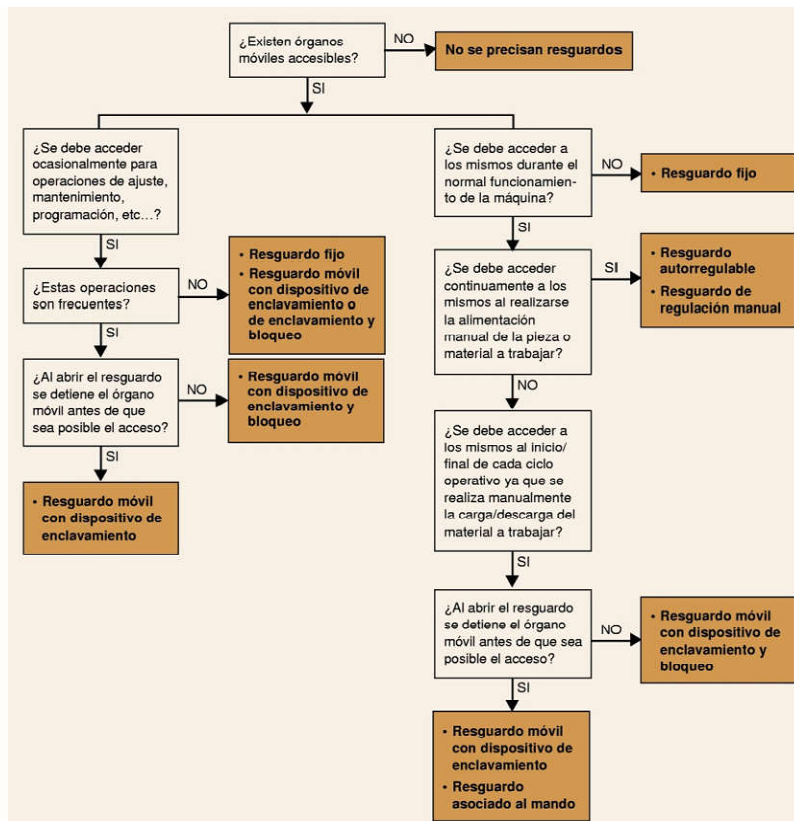
a. Zonas peligrosas de la máquina a las que no se debe acceder durante el desarrollo del ciclo operativo de la máquina y a las que no se debe acceder tampoco en condiciones habituales de funcionamiento de la máquina, estando limitado su acceso a operaciones de mantenimiento, limpieza, reparaciones, etc. Se trata de elementos móviles que no intervienen en el trabajo en tanto que no ejercen una acción directa sobre el material a trabajar.

Debe distinguirse entre los peligros generados por los elementos móviles de transmisión tales como poleas, correas, engranajes, cadenas, bielas, etc. y los peligros generados por elementos móviles alejados del punto de operación de la máquina como el disco de corte de una sierra circular por debajo de la mesa, las cuchillas de una cepilladora por detrás de la guía de apoyo, etc. Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos fijos cuando se deba acceder ocasional o excepcionalmente a la zona y con resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento o enclavamiento y bloqueo cuando la necesidad de acceso sea frecuente.

b. Zonas peligrosas de la máquina a las que se debe acceder al inicio y final de cada ciclo operativo ya que se realiza la carga y descarga manual del material a trabajar (ej.: prensas de alimentación manual de piezas, guillotinas de papel, etc.). Se trata de elementos móviles que intervienen en el trabajo, es decir, que ejercen una acción directa sobre el material a trabajar (herramientas, cilindros, matrices, etc.). Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos móviles asociados a dispositivos de enclavamiento o enclavamiento y bloqueo; recurriendo, cuando se precise, a dispositivos de protección.

c. Zonas peligrosas de la máquina a las que se debe acceder continuamente ya que el operario realiza la alimentación manual de la pieza o material a trabajar y por consiguiente se encuentra en el campo de influencia de los elementos móviles durante el desarrollo de la operación (ej.: máquinas para trabajar la madera, muelas, etc.). Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos regulables. En la selección de tales resguardos serán preferibles los de ajuste automático (autorregulables) a los de regulación manual. Para la selección de resguardos contra los peligros generados por los elementos se propone el diagrama de la Tabla 1.

TABLA 1 Criterios para selección de resguardos



Requisitos generales que deben cumplir los resguardos

Para que cumpla con los requisitos exigibles a todo resguardo, cualquiera de ellos ha de respetar ciertos requisitos mínimos:

- Ser de fabricación sólida y resistente.
- No ocasionar peligros suplementarios.
- No poder ser fácilmente burlados o puestos fuera de funcionamiento con facilidad.
- Estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- No limitar más de lo imprescindible la observación del ciclo de trabajo.
- Permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso al sector donde deba realizarse el trabajo, y ello, a ser posible, sin desmontar el resguardo.
- Retener/captar, tanto como sea posible, las proyecciones (fragmentos, astillas, polvo, etc.) sean de la propia máquina o del material que se trabaja.

Dimensionamiento de los resguardos

Para garantizar la inaccesibilidad a las partes peligrosas de la máquina, los resguardos deben dimensionarse correctamente, es decir, deben asegurar que no se puede acceder al órgano agresivo por encima, por debajo, alrededor, por detrás o a través del mismo cuando permanece correctamente ubicado.

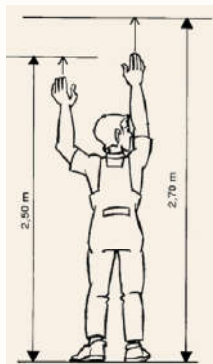
El dimensionamiento de los resguardos exige valorar conjunta e integradamente su abertura o posicionamiento y la distancia a la zona de peligro.

Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance hacia arriba o por encima de una estructura de protección

Se deben determinar las distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.

Cuando el riesgo en la zona peligrosa es bajo (las posibles lesiones son de carácter leve, en general lesiones reversibles), se considera protegida por ubicación (distanciamiento) toda zona peligrosa situada por encima de 2,50 m; mientras que si el riesgo en la zona peligrosa es alto (en general lesiones o daños irreversibles), se considera protegida por ubicación (alejamiento) toda zona peligrosa situada por encima de 2,70 m, Figura 1.

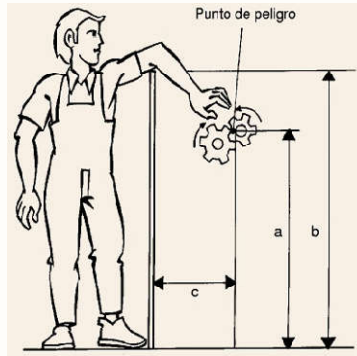
Figura 1



Para dimensionar la protección cuando el elemento peligroso está a una determinada altura, inferior a 2,50 - 2,70 m, con respecto al plano de referencia del trabajador (nivel en el que la persona se sitúa normalmente), se valoran conjuntamente tres parámetros que influyen en el alcance por encima de una estructura de protección (Figura 2):

- a. distancia de un punto de peligro al suelo.
- b. altura del borde del resguardo.
- c. distancia horizontal desde el punto de peligro al resguardo.

Figura 2



En la Tabla 2 se representan, cuando el riesgo en la zona peligrosa es bajo, los valores mínimos que deben tener esos parámetros a fin de garantizar la inaccesibilidad al elemento peligroso, fijando como criterio de aplicación que no se deben hacer interpolaciones a partir de los valores de la tabla. Así pues, cuando los valores de a, b o c estén situados entre dos valores de la tabla, se elegirá el valor que entrañe el mayor nivel de seguridad.

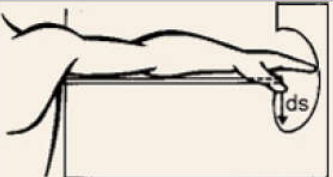
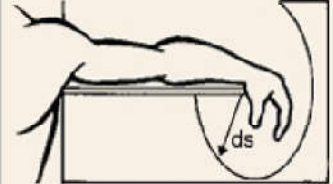
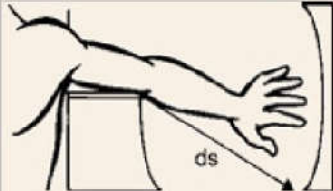
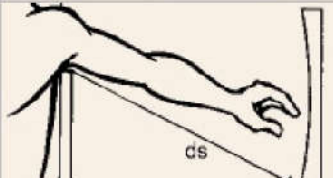
TABLA 2

DISTANCIAS DE UN PUNTO DE PELIGRO DESDE EL SUELO a (mm)	ALTURA DEL BORDE DE LA BARRERA b (mm)							
	2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000
	DISTANCIA HORIZONTAL DESDE EL PUNTO DE PELIGRO c (mm)							
2400	100	100	100	100	100	100	100	100
2200	-	250	350	400	500	500	600	600
2000	-	-	350	500	600	700	900	1100
1800	-	-	-	600	900	900	1000	1100
1600	-	-	-	500	900	900	1000	1300
1400	-	-	-	100	800	900	1000	1300
1200	-	-	-	-	500	900	1000	1400
1000	-	-	-	-	300	900	1000	1400
800	-	-	-	-	-	600	900	1300
600	-	-	-	-	-	-	500	1200
400	-	-	-	-	-	-	300	1200
200	-	-	-	-	-	-	200	1100
0	-	-	-	-	-	-	200	1100

Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance alrededor de un obstáculo

La Figura 3 permite determinar las distancias de seguridad (ds) que se deben aplicar para impedir que personas adultas alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores a través de una abertura de hasta 120 mm y los efectos que sobre la limitación de movimientos producen medidas supletorias en el diseño de los resguardos cuando en los mismos se deban practicar aberturas.

Figura 3

Parte del brazo	Distancia de seguridad (mm)	
Mano desde la raíz de los dedos a la punta	> 130	
Mano desde la muñeca hasta la punta de los dedos	> 230	
Brazo desde el codo hasta la punta de los dedos	> 550	
Brazo desde la axila a la punta de los dedos	> 850	

Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance a través de aberturas en la protección

La figura 4 permite determinar las distancias de seguridad (ds) que se deben aplicar para impedir que personas adultas alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores a través de aberturas regulares; correspondiendo las medidas de las aberturas (a) al lado de una abertura cuadrada, al diámetro de una abertura circular o a la menor medida de una abertura en forma de ranura.

Figura 4

		RENDIJAS		
		Paralelas	Cuadradas	Circulares
Parte del cuerpo	Tamaño de la abertura (mm)			
	DISTANCIA DE SEGURIDAD ds (mm)			
	PUNTA DEL DEDO (1ª falange) $1 < a \leq 5$			
		≥ 10	≥ 5	≥ 5
	DEDO HASTA LA RAIZ $12 < a \leq 20$			
	> 120	> 120	> 120	
MANO HASTA EL PULGUEJO $20 < a < 30$				
	$\geq 850^*$	≥ 120	≥ 120	
Brazo HASTA LA AXILA $40 < a \leq 120$				
	≥ 850	≥ 850	≥ 850	

Análogamente en la figura 5 se determinan las distancias de seguridad (ds) que se deben aplicar para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros inferiores a través de aberturas regulares; correspondiendo las medidas de las aberturas (a) al lado de una abertura cuadrada, al diámetro de una abertura circular o a la menor medida de una abertura en forma de ranura. En el caso de aberturas irregulares se opera de modo análogo al indicado para miembros superiores.

Figura 5

		RENDIJAS		
		Paralelas	Cuadradas	Circulares
Parte del cuerpo	Tamaño de la abertura (mm)			
	DISTANCIA DE SEGURIDAD ds (mm)			
	DEDO $15 < a \leq 35$			
	PIE $35 < a \leq 60$			
	PIERNA HASTA RODILA $80 < a \leq 95$			
TODA LA PIERNA $180 < a \leq 240$				

Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance por debajo de las estructuras de protección

Figura 6

Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros inferiores con la persona de pie

LIMITACIÓN DEL ACCESO POR DEBAJO DE LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN				
a) Suelo de apoyo del operario. b) Articulación de la cadera c) Resguardo h) Distancia entre el reborde inferior del resguardo y el suelo				
	DISTANCIA DE SEGURIDAD d_s (m)			
	DISTANCIA ENTRE EL REBORDE INFERIOR DEL RESGUARDO Y EL SUELO	CASO 1	CASO 2	CASO 3
	$h \leq 200$	> 340	> 665	> 250
$200 < h \leq 400$	> 550	> 765	> 615	
$400 < h \leq 600$	> 850	> 950	> 800	
$600 < h \leq 800$	> 050	> 050	> 000	
$800 < h \leq 1.000$	> 1.125	> 1.185	> 1.015	

Protecciones de máquinas inyectoras de plástico

Control de riesgos mecánicos de atrapamientos mediante la aplicación de resguardos

Las inyectoras de plásticos son unas de las máquinas más peligrosas por el elevado número de accidentes graves que ocasionan. La accesibilidad necesaria en muchas ocasiones al punto de operación de las máquinas, unido a deficiencias en el estado de los sistemas de seguridad es causa de ello. Si bien, las máquinas en la actualidad al ser adquiridas disponen de adecuados sistemas de seguridad, éstos pierden sus funciones si no son debidamente mantenidos y controlados.

Mediante un sistema de transporte neumático regulado con un indicador de nivel se alimenta automáticamente la tolva con la granza de plástico situada en el interior de un bidón a nivel del suelo. Ocasionalmente, se accede al interior de la tolva para solventar algún atasco. En algunos casos, no se dispone del sistema de alimentación automática y es el operario quien debe en forma manual cargar la tolva, para ello, se debe contemplar la accesibilidad por medio de escalera y plataforma con sus debidas protecciones y diseños adecuados para garantizar la seguridad de la operación.

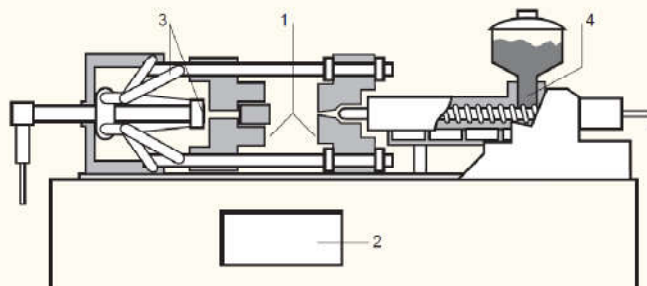
Desde la tolva la granza de plástico se introduce por gravedad al husillo horizontal, que en su recorrido de avance va desplazando al plástico que se fluidifica mediante el calor aportado por una resistencia eléctrica envolvente. A través de una boquilla de inyección se inyecta una determinada dosis de plástico al interior de un molde, constituido por una parte fija y una parte móvil accionada hidráulicamente.

Evidentemente, los moldes se cierran para que la pieza pueda ser inyectada y se abren para dejarla caer tras su conformación. Normalmente, las piezas caen a un contenedor inferior por gravedad, aunque es frecuente que algunas piezas se atasquen y, aunque suele disponerse de impulsores neumáticos para facilitar la extracción, ello no asegura que el operario no tenga que introducir las manos en la zona de moldes para extraer las piezas retenidas.

Las máquinas de moldes por inyección presentan riesgo de atrapamiento en distintas zonas, según se muestra en el esquema adjunto.

El funcionamiento es en régimen automático, de tal forma que con el resguardo móvil que debe proteger la zona 1 cerrado, la máquina va inyectando piezas que caen directamente en un recipiente inferior de recogida; o en régimen semiautomático, de forma que el resguardo móvil asociado al funcionamiento de la máquina, se abre para extraer las piezas inyectadas y al cerrarse permite que los moldes se cierren y sea inyectada una nueva pieza.

La diversidad de piezas que se han de producir exige el cambio de moldes, lo cual repercute en que se varíen las distancias y separaciones entre los resguardos y las zonas peligrosas.



1. Las tres zonas (2, 3 y 4) requieren la protección mediante resguardos fijos.

La zona de la tolva requiere la colocación de un sistema de resguardo distanciador.

La zona del mecanismo de cierre requiere un sistema de carenado total, a diferencia de la zona de recogida, que debe quedar abierta.

CARACTERÍSTICAS DEL RESGUARDO	ZONA TOLVA (4)	ZONA MECANISMO DE CIERRE (3)	ZONA RECOGIDA (2)
Fabricación sólida y resistente a esfuerzos e impactos imprevisibles	X	X	X
No ocasionarán riesgos suplementarios (no tendrán aristas, etc.)	X	X	X
Nodeberán ser retirados fácilmente, se requerirán herramientas especiales. Estarán sólidamente sujetos	X	X	X
Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa	X	X	X
No deberán limitar más de lo necesario la observación del ciclo de trabajo		X	X
Facilitarán los trabajos de mantenimiento, tales como engrase o limpieza, de ser posible, sin desmontarlos o retirarlos		X	X

2. Por tratarse de una zona muy peligrosa en la que es factible la accesibilidad, la zona de molde (1) deberá protegerse con un sistema de resguardo móvil asociado a un dispositivo de enclavamiento que impida que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras que se pueda acceder a dichos elementos y que provoque la parada cuando dejen de estar en posición de cierre.

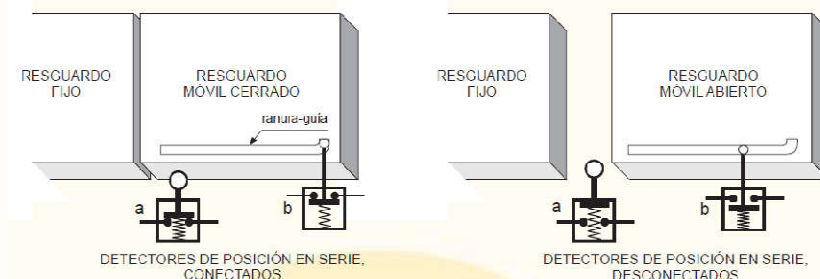
El dispositivo de seguridad asociado a la pantalla o resguardo móvil ofrecerá el máximo nivel de seguridad, o sea dispositivo autocontrolado, de tal forma que existirán dos detectores de posición, uno de ellos en seguridad o montaje positivo, garantizándose la inviolabilidad en la medida de lo posible para que, en el momento en que cualquiera de los dos falle o sea anulado, el sistema lo detecte y la máquina no pueda funcionar al ser bloqueado el circuito de mando de maniobra.

3. No puede aceptarse el sistema de montaje de un detector de posición, que se encuentra en seguridad negativa, pues al fallar el resorte el detector actuaría erróneamente como si la pantalla estuviera cerrada.



Podrá aceptarse siempre que estuviera asociado en serie con otro detector de posición en montaje positivo, y al menos uno de ellos fuera difícilmente violable.

4. Una posible solución consistiría en la implantación de dos finales de carrera conectados en serie como indica la siguiente figura.



El detector de posición “b” es de seguridad positiva e inviolable al estar acoplado a una guía-ranura de la propia pantalla.

5. Medidas de seguridad suplementarias para el control de riesgo de atrapamiento.

Dispositivo de parada de emergencia:

- Deberá ser de fácil acceso y visible.
- Será de color rojo sobre fondo amarillo.
- Una vez accionado, deberá permanecer en posición de bloqueo.
- La liberación del órgano de accionamiento no debe provocar la puesta en marcha.

Para trabajar en la máquina o acceder a ella para su mantenimiento o reparación, la máquina se debe consignar: verificar que no exista en la máquina presión de fluido, tensión eléctrica, energía mecánica potencial o cinética.

La máquina debe disponer de un manual de instrucciones que especifique todas las actuaciones que se deben seguir, tanto en el funcionamiento normal como en trabajos de mantenimiento, montaje de moldes y reparaciones, para controlar el riesgo de atrapamiento. Deben estar señalizadas todas las zonas de peligro, de tal forma que quede identificado cuando la zona de peligro está abierta o las protecciones retiradas.

6. Además del riesgo de atrapamiento, existen otros riesgos asociados a la operación de las máquinas inyectoras de plástico:

- Contacto con superficie extremadamente caliente (quemaduras) con las resistencias calefactoras.
- Contactos eléctricos directos con resistencias eléctricas faltas del suficiente aislamiento.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Incendio.
- Explosión de la carcasa envolvente del husillo al sobrepasarse temperaturas límite que provocarían la descomposición de determinadas resinas en productos volátiles generadores de sobrepresión.
- Proyección de plástico fluidificado de la resina.
- Caídas al mismo nivel por pérdidas de aceite de la máquina a nivel del suelo del puesto de trabajo.
- Caídas a distinto nivel durante la operación de carga de materia prima en la tolva.
- Manipulación de cargas.
- Ruido.
- Inhalación de vapores y/o humos por descomposiciones incontroladas del polímero en su fusión.

Medidas preventivas

- Antes de empezar el trabajo, debemos conocer a la perfección la inyectora, es por ello que debemos leer las instrucciones de uso y, además, éstas tienen que estar disponibles siempre que las necesitemos.
- Nunca se deben desactivar o anular los dispositivos de seguridad de las inyectoras. Los principales mecanismos de seguridad de los que disponen estas máquinas son los resguardos que protegen las diferentes zonas de la máquina, en especial la zona de operación del molde. El rol del resguardo de seguridad es muy importante, ya que evita desde golpes a atrapamientos con el molde que pueden llegar a suponer una amputación, dependiendo del tamaño del molde.

- Una misma inyectora puede fabricar diferentes piezas, en función del molde del que disponga en cada momento. Los moldes son de pesos muy variados. Para evitar sobreesfuerzos y atrapamientos, en las operaciones de acoplamiento y desacoplamiento del molde en la inyectora, es aconsejable utilizar medios mecánicos (puente grúa, aparejo u otro elemento de izaje), siempre que sea posible. Debe usarse calzado de seguridad. Además, se debe evitar trabajar con ropas anchas o guantes que aumenten el riesgo de atrapamiento.
- Los medios auxiliares (como puentes grúa, carretillas, aparejos, plumas, etc.) que se utilicen deben estar en perfectas condiciones de mantenimiento y tener leyendas visibles donde se especifiquen sus capacidades de carga.
- Se debe impartir información y formación a todo el plantel de operarios. La formación debe ser suficiente y adecuada, teniéndose en cuenta las características del puesto y de la persona que lo ocupa.
- Algunas inyectoras tienen un dispositivo que expulsa las piezas fabricadas del molde, saliendo éstas de la máquina directamente. En las inyectoras en las que no exista este dispositivo, la extracción de las piezas debe ser manual, con el consiguiente riesgo de atrapamiento, por lo que siempre que sea posible, deben sustituirse estas inyectoras o instalar en ellas dispositivos de anclaje, que impidan el movimiento del molde cuando el operario esté extrayendo las piezas.
- Para evitar las caídas al mismo nivel, debemos mantener limpia y ordenada la zona de trabajo, así como una adecuada iluminación, y libres de obstáculos todas las zonas de paso.
- Debemos evitar el contacto directo con elementos que se encuentren a elevadas temperaturas (piezas de plástico recién fabricadas), para ello se intentará mecanizar el proceso todo lo posible (evitando que se agarren las piezas calientes), y si esto no es posible, se dotará a las personas trabajadoras de los adecuados equipos de protección (guantes). Nunca se desactivarán los dispositivos de seguridad que impiden el contacto con la materia o piezas calientes.
- La salida de las piezas de la inyectora se suele producir en un plano de trabajo bajo, por lo que, ciertas piezas deben ser manipuladas por el trabajador, con el objetivo de evitar riesgos posturales, deben instalarse cintas transportadoras, que eleven las piezas hasta un plano de trabajo cómodo. En los casos en los que las piezas sean directamente expulsadas a cajas desde la inyectora, se deben ubicar las cajas de tal forma que el transporte de las mismas pueda hacerse con medios mecánicos auxiliares o si deben ser transportadas manualmente, se tendrán en cuenta las disposiciones sobre el correcto manejo de cargas.
- Cuando exista ruido por encima del nivel aceptable marcado en la legislación, se intentará disminuir el mismo actuando por este orden: sobre el foco (sustituyendo la maquinaria por otra menos ruidosa), sobre

el medio de transmisión (con el uso de pantallas acústicas) y, por último, si esto no ha sido suficiente, sobre la propia persona (con el uso de equipos de protección auditiva, limitación de los tiempos de exposición).

Recomendaciones generales

- Procurar mantener las zonas de paso despejadas de obstáculos.
- Atender a las indicaciones contenidas en la señalización de la máquina y del entorno de trabajo.
- Consultar y aplicar las instrucciones de seguridad facilitadas por el fabricante.
- Ante cualquier anomalía que pueda suponer un riesgo para el trabajador; interrumpir los trabajos e informar al responsable.
- No abrir ni manipular en las partes activas o eléctricas de la máquina.
- En caso de avería o necesidad, accionar la parada mecánica y eléctrica del equipo.
- Conocer la ubicación y comprobar periódicamente los dispositivos de parada automática de la máquina.
- Evitar la acumulación excesiva de restos de materiales en la máquina, retirarlos periódicamente.
- Mantener el puesto de trabajo limpio y ordenado.

Recomendaciones básicas

Órganos de accionamiento:

Los órganos de mando afectan a la seguridad del equipo. Antes de accionar un mando, es imprescindible conocer las implicaciones que tiene en el funcionamiento de la máquina.

Colores indicativos utilizados:

- Puesta en marcha / puesta en tensión BLANCO.
- Parada / puesta fuera de tensión NEGRO.
- Parada de emergencia ROJO.
- Supresión de condiciones anormales AMARILLO.
- Rearme AZUL.



- Tener en cuenta que accionar un órgano de accionamiento de puesta en marcha puede originar riesgos al personal que esté manipulando la máquina.
- Considerar los posibles riesgos asociados a cualquier parada de la máquina (corte de energía, apertura y cierre de un resguardo, etc.).
- Verificar que todas las paradas y muy especialmente la parada de emergencia, interrumpen el suministro de energía.
- Comprobar que con la máquina parada no quede ningún órgano peligroso en funcionamiento, por la existencia de energías residuales no liberadas (presión en sistemas de inyección, aire comprimido, muelles y resortes). Atender a las instrucciones que permiten la disipación de las mismas (válvulas, distribuidores de mando manual, etc.)

Contactos con elementos móviles:

- La alimentación manual en las máquinas inyectoras se realizará respetando el resguardo de protección de la zona de alimentación de la tolva.
- El resguardo distanciador deberá estar situado a suficiente distancia de la zona peligrosa, evitando así acceder al cilindro sinfín.
- Mantener las protecciones que impiden el contacto directo con el cilindro de plastificación.
- Considerar que los cilindros hidráulicos de la boquilla de inyección pueden generar puntos de atrapamiento.
- En la zona de inyección, mantener colocado el resguardo móvil y operativos los dispositivos de enclavamiento.
- En la zona del molde, asegurar la operatividad de los resguardos móviles y sus enclavamientos que protegen frente al acceso a los platos del molde.
- En la zona de cierre, respetar la colocación de los resguardos fijos o móviles con su dispositivo de enclavamiento.

- Si la inyectora dispone de manipuladores neumáticos para la evacuación de las piezas, considerarlos como parte integrante de la inyectora. Pueden ocasionar atrapamientos.

Contactos eléctricos:

- Las partes activas (bornes, barras, etc.) deberán estar protegidas mediante resguardos de metacrilato.
- No anular ni manipular los conductores de puesta a tierra.

Proyección de partículas:

- Mantener en posición de protección el resguardo móvil de la zona de la boquilla de inyección.
- Comprobar que, al abrir el resguardo de la zona de moldes, se retira siempre la boquilla de inyección para suprimir el riesgo de proyecciones, al retirar los tapones, que se puedan producir. En caso de anomalía, comunicar al responsable.

Incendio/explosión:

Los productos que se utilicen para la limpieza del molde se depositarán en un lugar expresamente destinado a este fin, lejos de las partes calientes de la máquina de inyección.

Elementos de protección personal:

- Guantes de Protección frente a riesgos mecánicos y térmicos.
- Anteojos de protección frente a proyección de partículas.
- Calzado de seguridad.
- Protección respiratoria (según fase de trabajo).
- Protección auditiva.



Protección obligatoria de la vista



Protección obligatoria de las vías respiratorias



Protección obligatoria del oído



Protección obligatoria de las manos

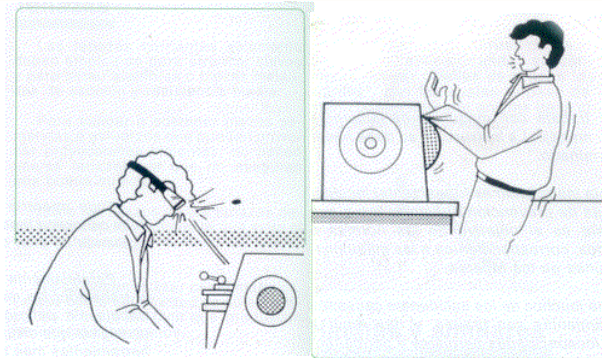


Protección obligatoria de los pies

Normas de seguridad para trabajo en tornos y fresadoras

Protección personal

- Los trabajadores deben utilizar anteojos de seguridad contra impactos (transparentes), sobre todo cuando se mecanizan metales duros, frágiles o quebradizos.
- Se debe llevar la ropa de trabajo bien ajustada. Las mangas deben llevarse ceñidas a la muñeca.
- Se debe usar calzado de seguridad que proteja contra cortes y pinchazos, así como contra caídas de piezas pesadas.
- Es muy peligroso trabajar llevando anillos, relojes, pulseras, cadenas en el cuello, bufandas, corbatas o cualquier prenda que cuelgue.
- Así mismo es peligroso llevar cabellos largos y sueltos, deben recogerse bajo gorro o prenda similar. Lo mismo la barba larga.



Orden y limpieza

- Debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, útiles y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deben mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite.
- Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deben ser recogidos antes de que esto suceda.
- La máquina debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpia y correctamente engrasada.

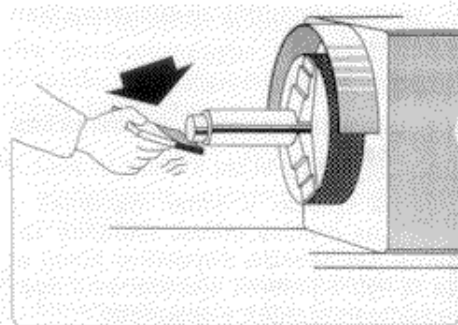
- Las virutas deben ser retiradas con regularidad, utilizando un cepillo o brocha para las virutas secas y una escobilla de goma para las húmedas y aceitosas.
- Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado.
- No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre la máquina.
- Eliminar los desperdicios, trapos sucios de aceite o grasa que puedan arder con facilidad, acumulándolos en contenedores adecuados (metálicos y con tapa).
- Las averías de tipo eléctrico solamente pueden ser investigadas y reparadas por un electricista profesional; a la menor anomalía de este tipo desconectar la máquina, colocar un cartel de “Máquina Averiada” y avisar al electricista.
- Las conducciones eléctricas deben estar protegidas contra cortes y daños producidos por las virutas y/o herramientas. Vigilar este punto e informar al supervisor de cualquier anomalía.
- Durante las reparaciones colocar en el interruptor principal un cartel de “No Tocar. Peligro Hombre Trabajando”. Si fuera posible, poner un candado en el interruptor principal o quitar los fusibles.
- Las poleas y correas de transmisión de la máquina deben estar protegidas por cubiertas.
- Conectar el equipo a tableros eléctricos que cuenten con interruptor diferencial y la puesta a tierra correspondiente.
- Todas las operaciones de comprobación, medición, ajuste, etc., deben realizarse con la máquina parada.
- Se debe instalar un interruptor o dispositivo de parada de emergencia, al alcance inmediato del operario.
- Para retirar una pieza, eliminar las virutas, comprobar medidas, etc. se debe parar la máquina.

Manejo de herramientas y materiales

- Durante el mecanizado, se deben mantener las manos alejadas de la herramienta que gira o se mueve.
- Aún paradas las fresas son herramientas cortantes. Al soltar o amarrar piezas se deben tomar precauciones contra los cortes que pueden producirse en manos y brazos.
- Los interruptores y demás mandos de puesta en marcha de las máquinas, se deben asegurar para que no sean accionados

involuntariamente; las arrancadas involuntarias han producido muchos accidentes.

- No se debe frenar nunca el plato con la mano. Es peligroso llevar anillos o alianzas; ocurren muchos accidentes por esta causa.
- Para limar en el torno, se debe sujetar la lima por mango con la mano izquierda. La mano derecha sujetará la lima por la punta.
- Trabajando con tela esmeril en el torno se debe tomar algunas precauciones:
 - De ser posible no aplicar la tela esmeril sobre la pieza sujetándola directamente con las manos.
 - Se puede esmerilar sin peligro utilizando una lima o una tablilla como soporte de la tela esmeril.



Operación de las máquinas

Todas las operaciones de comprobación, medición, ajuste, etc. deben realizarse con la máquina parada, especialmente las siguientes:

- Alejarse o abandonar el puesto de trabajo.
- Sujetar la pieza a trabajar.
- Medir o calibrar.
- Comprobar el acabado.
- Limpiar y engrasar.
- Ajustar protecciones o realizar reparaciones.
- Dirigir el chorro de líquido refrigerante.

Capítulo 16: Aparatos Sometidos A Presión.

La empresa no cuenta con caldera. El único equipo a presión interna es un compresor de aire de 5HP de potencia y un pulmón de 110lt fuera de uso.

Al consultar sobre ensayos de seguridad al equipo (control de espesores, prueba hidráulica, control de funcionamiento de los elementos de seguridad) indican que no tiene registro alguno, por lo que recomendamos realizar las mediciones correspondientes por parte de un profesional matriculado.

Capítulo 17: Trabajos con Riesgos Específicos.

Dado que el establecimiento tiene riesgos asociados a la utilización de máquinas inyectoras, tanto para la manipulación correcta de sustancias químicas como el uso de elementos de protección personal necesarios para cumplir con la tarea sin ningún tipo de riesgo, se describe aquí el análisis de riesgo realizado para ésta empresa en particular, la cual fue confeccionado además para varias asignaturas del posgrado de Ingeniería Laboral.

Análisis de Riesgos

El objetivo del análisis de riesgo es de prevención, eliminación, reducción y contención de los mismos hacia los trabajadores o instalaciones y el cumplimentando la normativa vigente.

El alcance del análisis de riesgo son las operaciones y tareas necesarias para el inyectado plástico de las piezas.

Las responsabilidades de cada uno de los actores es la siguiente dentro del alcance es, observar, conocer y divulgar el contenido, así como cumplir con las recomendaciones que se establecen a los operarios, los titulares del Establecimiento y el responsable del servicio de seguridad y salud ocupacional.

Definiciones

Peligro.

Condición intrínseca de una sustancia o elemento biológico, químico o físico, equipo, forma de energía o situación con potencial de generar incidentes con consecuencias negativas hacia la salud de las personas, conservación del medio ambiente o integridad de los bienes.

Riesgo.

Es la potencialidad que un peligro se manifieste como un incidente o accidente.

Justificación del problema

Una de las necesidades más importantes es velar por la seguridad de los trabajadores que desarrollan tareas en InyecPlast S.A., por ello es que cuenta con un programa de seguridad y salud ocupacional de sus empleados.

En la actualidad el aumento de accidentes laborales ya sea por falta de conocimiento o por falta de sistema de gestión en seguridad hacen posible que la salud (según la definición del OMS) de los trabajadores esté en peligro.

Factores laborales o ambientales predisponen a los empleados a padecer algún problema durante el trabajo diario; por ello un estudio de estos permitirá determinar la existencia de problemas de funcionamiento de la inyectora, de orden procedimental, tanto de orden psicológico o de salud de los trabajadores, de modo de evitar accidentes que pongan en juego la salud como, la operación y la sustentabilidad de la empresa. Resultando de gran interés la realización de un análisis de los riesgos laborales asociados a cada actividad que se desarrolla dentro de la misma.

Factores de riesgo

Los factores a considerar se pueden agrupar en:

- Factores o condiciones de Seguridad: comprende todos aquellos factores (máquinas, materiales, productos, instalaciones, etc.), susceptibles de producir daños materiales o personales.
- Factores o condiciones de Higiene: constituidos por los contaminantes ambientales físicos (ruido, vibraciones, radiaciones, etc.), químicos (gases, vapores, líquidos agresivos, etc.) y biológicos (virus, bacterias, etc.) que tras una continua exposición pueden producir enfermedades profesionales.
- Medio ambiente de trabajo: encierra aquellos factores determinantes del confort del puesto de trabajo (iluminación, temperatura, humedad, ventilación, espacio, orden y limpieza, etc.)
- Carga física: constituida por las situaciones de esfuerzo físico (posturas de trabajo, carga dinámica, etc.) que pueden dar lugar a la aparición de la fatiga física.
- Carga mental: definida por las situaciones de esfuerzo mental (rapidez, complejidad de la tarea, atención, minuciosidad, etc.) que pueden dar lugar a la aparición de fatiga mental.
- Aspectos psicosociales: comprenden factores tales como iniciativa, status social, posibilidad de diálogo, cooperación, identificación y sentido de pertenencia con la organización, tiempo de trabajo, etc.; que condicionan el entorno psicosocial del trabajador.

Desarrollo del análisis de riesgo

En el desarrollo se describen los principales riesgos que tiene la actividad de inyección de material plástico, sin descuidar toda la necesidad de disponer de material técnico y técnico legal para el desarrollo del trabajo.

La identificación de los peligros existentes en la operación, la valuación de los mismos, determinando los riesgos.

Definimos al riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un peligro, multiplicado por el tiempo de exposición al mismo y su consecuencia:

$$R = P \cdot C \cdot F$$

R: Riesgo

P: Probabilidad

C: Consecuencia

F: frecuencia de exposición

La metodología adoptada para el análisis es el siguiente:

Probabilidad

Ocurrencia	Nivel	Descripción
Raro	1	El evento debe ocurrir, pero solo bajo circunstancias excepcionales
Poco probable	2	El evento debería ocurrir en algún momento
Probable	3	El evento debe ocurrir en algún momento
Muy probable	4	Se espera que el evento ocurra en la mayor parte de las circunstancias
Siempre	5	El evento ocurrirá en la mayor parte de las circunstancias

Consecuencia

	Gravedad
1-3	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes.
4-5	Lesiones no permanentes y/o daños menores
6-8	Lesiones permanentes y/o daños
9-10	Muerte y/o daños mayores

Frecuencia

	Frecuencia
1	El evento ocurre rara vez en alguna operación de la planta
2	Ocurre más de una vez cada 5 años en alguna operación de la planta
3	Ocurre menos de una vez al año en alguna operación de la planta
4	Ocurre más de una vez al año en alguna operación de la planta
5	Ocurre más de una vez al mes en una operación de la planta

Análisis de Riesgo

Proceso	Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Frecuencia	Ponderación	Barrera propuesta
Colocación de matrices	Atrapamiento	4	4	2	32	Procedimiento de Trabajo Seguro - Capacitación - Uso de EPP
Operación de Inyectora	Atrapamiento en zonas móviles de máquinas	4	6	3	72	Cabina y enclavamiento de puertas - Capacitación
Purgas de plástico	Quemaduras por proyección del plástico fundido	3	5	3	45	Procedimiento de Trabajo Seguro - Capacitación - Uso de EPP
Pérdidas abruptas en circuito hidráulico	Quemaduras con aceite	2	4	3	24	Mantenimiento preventivo - Capacitación - Uso de EPP
Puesta a punto / Operación de inyectora	Inhalaciones de gases de plástico caliente	4	2	5	40	Aireación de zona de trabajo
Colocación de matrices	Caídas desde la inyectora	2	4	2	16	Procedimiento de Trabajo Seguro - Capacitación - Uso de EPP
Reparación Fugas de aceite	Caídas al mismo nivel	3	4	3	36	Mantenimiento preventivo - Capacitación - Uso de EPP
Operación de cambio de matrices	Caídas de matrices, aplastamiento de extremidades inferiores	2	5	2	20	Mantenimiento de grúa - Procedimiento de Trabajo Seguro - Uso de EPP
Operación de Inyectora	Ruido	5	6	5	150	Cabina - Procedimiento de Trabajo Seguro - Capacitación - Uso de EPP
Operación de Inyectora	Problemas posturales	5	4	3	60	Evaluación Ergonómica - Rediseño del Puesto de Trabajo - Capacitación
Ventas	Baja de Utilidades - Apertura de Importaciones	5	8	1	40	Procedimiento de Plan de Continuidad del Negocio - Previsión presupuestaria
Varios	Incendio	2	8	1	16	Realización de Estudio de Carga de Fuego - Disposición de elementos de lucha contra incendios - Teléfonos de Emergencia - Procedimiento de Emergencia - Capacitación - Formación de Brigada - Simulacros

Capítulo 18: Protección Contra Incendios.

Luego de la realización del análisis de riesgos (ver capítulo anterior) notamos que el de incendio no es el de mayor importancia. No obstante ello, constatamos que el sistema contra incendio del establecimiento, dispone de extintores manuales distribuidos de manera tal que se encuentran de fácil alcance por los operarios siendo equipo clase A y B, de agua bajo presión y espumígeno AFFF no apto para instalaciones eléctricas.

Considerando que la superficie de la planta tiene una superficie de 900m² y que la legislación establece como mínimo un extintor cada 200m² y la distancia máxima para extintores clase A es de 20m y de clase B de 15m, se recomienda continuar utilizando 4 extintores como en la actualidad y agregar uno, todos equipos triclase, de polvo químico seco. Es preferible que los mismos sean de 9kg, puestos que en tal modulación es de fácil manejo por parte de cualquier persona, pertenezca o no a la empresa.

Capítulo 19: Equipos y Elementos de Protección Personal.

En el relevamiento previo se observó la falta de documentación que acredite la entrega de elementos de protección personal, aunque los trabajadores contaban con los mismos, como ser, guantes de cuero de descarné, anteojos de seguridad claros, zapatos de seguridad y protección auditiva.

Se recomienda a la empresa registrar la actividad de entrega de elementos de protección personal según la resolución de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo 299 del año 2011, así como proveer las mudas de ropa de trabajo.

Capítulo 20: Selección de Personal.

La empresa no dispone de documentación relevante para la selección de personal que cumpla con los requisitos mínimos sobre las tareas que habitualmente se realizan. Ver Capítulo 17.

La incorporación de personal recae en el titular de la empresa, por lo que recomendamos que el mismo se contacte con un profesional (Ing. Laboral) para evaluar cada potencial nuevo integrante, para relevar riesgos y confeccionar un procedimiento específico.

Se destaca por ley, que los trabajadores o candidatos están obligados a someterse a los exámenes preocupacionales o periódicos, según corresponda. El pre ocupacional a cargo del empleador y el periódico a cargo de la aseguradora de riesgos del trabajo.

Capítulo 21: Capacitación.

Tanto los empleados como empleadores tienen responsabilidades. Una de estas responsabilidades es lograr un lugar de trabajo seguro y saludable.

Ambos actores deben tomar todas las precauciones para asegurar su propia seguridad y salud, así como la de sus compañeros y comunidad cercana.

La esencia es reducir la incidencia de accidentes y enfermedades profesionales como así también los riesgos. Una de las herramientas más eficaces para conseguir tal meta es la capacitación.

De lo anteriormente expuesto, y basándose en el análisis del capítulo 17 de Riesgos, la empresa deberá elaborar un plan de capacitación que deberá ser desarrollado e implementado por un ingeniero laboral, siendo los temas más relevantes a nuestra consideración son:

1. Orden
2. Limpieza
3. Contaminación física
4. Contaminación química
5. Plan de emergencia
6. Riesgo eléctrico
7. Uso de EPP
8. Ergonomía
9. Incendio.

El programa de capacitación se realizará de forma anual, dejando constancia de las actividades de capacitación a través de registros firmados por los asistentes y capacitadores.

Se entregará por escrito a todo el personal involucrado de la empresa así como a las visitas, de material sobre las medidas preventivas tendientes a evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Capítulo 22: Registros e Información.

Artículos 215 al 226 se encuentran derogados por el artículo 2 del Decreto 1338/96.

Decreto 1338/96, artículo 2 deroga el Título VIII del Anexo I del Decreto 351/79. Título IX: Plazos, Modificaciones y Sanciones.

Capítulo 23: Plazos.

Esta industria cumplirá con la Ley 19.587/72 y su reglamentación según lo establecido en tal ley.

Capítulo 24: Sanciones.

Artículo 230. El incumplimiento de las obligaciones establecidas en la ley 19.587 y su reglamentación, dará lugar a la aplicación de las sanciones previstas en la ley 18.694.

Artículo 231. El empleador y los trabajadores bajo su dependencia, como asimismo contratistas y subcontratistas serán responsables de las obligaciones que les correspondan establecidas en la ley 19587 y su reglamentación.

Artículo 232. El empleador está obligado, a requerimiento de la autoridad de aplicación, a ordenar la suspensión de las tareas que se realicen implicando riesgos graves inmediatos para la salud o la vida de los trabajadores que las ejecutan, o para terceros.

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES GENERALES.

En vista de lo relevado y habiendo realizado un repaso de la normativa legal aplicable, Ley Nacional 19587/1972 y Decreto reglamentario 351/1979, observamos o notamos que la empresa tiene una oportunidad de mejora en los ítems de higiene y seguridad en el trabajo.

Dado el espíritu de éste trabajo y los requisitos del posgrado en Ingeniería Laboral, concluimos de forma unánime que el punto más relevante a tratar por la organización es el correspondiente al capítulo 15 del decreto 351/79 ya que, a tal efecto, se confeccionó un documento específico Anexo I que brinda a los responsables de la empresa una herramienta eficaz para abordar la temática.

Bibliografía

Técnicas de riesgos laborales
Autor: Antonio Creus Solé.
Año 2011 (1ª Edición). ISBN: 9788426717351.

Prevención riesgo laborales
Autor: Enrique Contelles Díaz
ISBN: 9788426716064.

<https://www.srt.gob.ar/>
SRT - Super intendencia de riesgo de trabajo

<https://www.argentina.gob.ar/trabajo>
Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social

www.redproteger.com.ar
fundada en el año 2000 y desde entonces con presencia permanente en Internet, empezó siendo una consultora en Higiene y Seguridad en el Trabajo que con el tiempo se terminó transformando en un PORTAL Web donde se ofrecen en forma gratuita material, información y servicios diferenciados en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

<https://higieneyseguridadlaboralcvs.wordpress.com>
Autor: Carlos Vicente Sánchez - Licenciado en Higiene y seguridad en el trabajo. Maestro Mayor de Obras. Especializado en seguridad en la construcción. Certificación edificio seguro (CABA)

www.trabajo.gov.ar/downloads/formacioncontinua/NCL_MET_Op_má_in_pl.pdf
Salud y seguridad en el trabajo. MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL
NORMA DE COMPETENCIA. Todas las industrias con procesos inyección de. ▫
plásticos. Datos generales de la ocupación

<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.ar/2011/06/inyeccion-de-materiales-plasticos-ii.html>
Blog dedicado a los materiales plásticos, características, usos, fabricación, procesos de transformación y reciclado

<https://prevention-world.com/foro/viewtopic.php?f=8&t=36388>
Riesgos asociados al proceso de inyección de plasticos

<http://www.ms.gba.gov.ar>
Ministerio de Salud. Riesgos en lugares de trabajo.

www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/.../ntp_552.pdf
NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos.
Protection des machines face aux risques mécaniques: Protecteurs. Machinery protection for mechanical hazards.

<https://www.estrucplan.com.ar>

Principios generales de la protección de maquinas

www.cihmas.com.ar/seguridad-e-higiene-en-las-maquinas-herramientas-resguardos

Seguridad e higiene en las maquinas Herramientas - Protecciones