

Quartín Maximiliano Leonel

---



**UCASAL**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

**Carrera:** Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

**Título del Trabajo:** Riesgos en la manipulación, movilización y conformación de vidrio, propuesta de trabajo seguro.

**Autor:** Quartín Maximiliano Leonel.

**Directora de Tesis:** Meloni Jorge Emanuel.

**Fecha:** 01/04/2022

El siguiente trabajo de Tesina busca identificar y detallar aquellos riesgos asociados a labores en la cuales se emplea como materia prima el vidrio y sus diversos tipos, para luego elaborar una propuesta de trabajo seguro, pudiendo a lo largo del documento aplicar conocimientos adquiridos y demostrar un criterio el cual fue tomando forma con cada año de estudio cursado.

**“Cada lugar donde nos sentimos Seguros es un tesoro” Jan Jensen**

A Dios por la oportunidad de estudiar, los  
dones recibidos, la salud y la vida.

A toda mi Familia, por el apoyo incondicional  
de cada día, el aliento y los bienes  
que me brindan.

A la Universidad y profesores por todos los saberes que me han transmitido día a  
día y por su predisposición a  
enseñar y formar grandes profesionales.

# Capítulo I

## Índice General

Índice General .....	4
Índice de Ilustraciones.....	8
Índice de Gráficos y Cuadros .....	10
Justificación.....	12
Introducción .....	13
Objetivos .....	14
Objetivo General: .....	14
Objetivos Específicos: .....	14
Metodología .....	15
Marco Legal .....	17
Ley 19.587 / 72.....	17
Decreto 351 / 79 .....	17
Decreto 911 / 96 .....	18
Ley de Vidrio Seguro 2.448 .....	18
IRAM 12.556 Vidrios plano de seguridad para la construcción .....	19
IRAM 12.565 Vidrio plano de seguridad para la construcción para uso en posición vertical .....	19
IRAM 12.595 Vidrio plano de seguridad para la construcción en áreas susceptibles de impacto humano .....	22
Marco Histórico .....	24
Etimología del vidrio.....	24
Edad de Piedra (Neolítico) .....	24
Edad de Bronce .....	25
Edad de Hierro.....	26

Periodo Clásico.....	26
Periodo Alejandrino .....	27
Imperio Romano.....	28
Edad Media.....	28
Renacimiento.....	29
Revolución Industrial .....	30
El vidrio y su inserción en la Arquitectura moderna.....	30
Marco Conceptual.....	34
Vidrios no sometidos a procesos térmicos posteriores.....	34
Vidrio Float:.....	34
Vidrios sometidos a procesos térmicos posteriores.....	35
Vidrio Templado:.....	36
Vidrio Laminado:.....	37
Unidades DVH (Doble Vidriado Hermético).....	39
Herramientas comunes en la conformación, manipulación y transporte de vidrio .....	40
Cortavidrios: .....	40
Pinza pico de pato: .....	41
Maquinas comunes en la conformación, manipulación y transporte de vidrio .....	42
Cortadora de automática de vidrios: .....	42
Pulidora rectilínea: .....	44
Lavadora vertical: .....	46
Prensadora caliente de DVH:.....	47
Selladora Hot-melt:.....	48
Lijadora de bandas cruzadas: .....	49
Puente Grúa: .....	50

Elementos de Protección Personal (EPP) en la industria del vidrio.....	52
Guantes anticorte: .....	52
Mangas anticorte:.....	53
Botines de seguridad:.....	54
Gafas de seguridad:.....	55
Casco de seguridad: .....	57
Mascara de protección respiratoria: .....	58
Procesos, tareas y actividades en la industria del vidrio .....	62
Descarga de Vidrios: .....	62
Corte de vidrios: .....	69
Corte manual de vidrios: .....	70
Corte manual de vidrio Crudo o Float: .....	70
Corte manual de vidrio Laminado: .....	71
Corte mecanizado de vidrios: .....	73
Corte automático de vidrios Crudos o Float .....	74
Corte mecanizado de vidrios Laminados:.....	76
Amolado y Pulido de vidrios:.....	78
Amolado de vidrios:.....	78
Pulido de vidrios: .....	82
Limpieza de vidrios y armado de DVH.....	84
Limpieza de Vidrios: .....	85
Armado de DVH:.....	87
Estibado y disposición momentánea de vidrios.....	91
Movilización del material: .....	91
Condiciones generales y ambientales de almacenamiento: .....	93

Carga y transporte final .....	98
Preparación de la carga: .....	98
Análisis de Accidentología .....	102
Boletín estadístico anual sobre accidentabilidad en la Provincia de Salta. ....	103
Boletín estadístico anual sobre accidentabilidad por sector. Construcción.....	105
Tablero de accidentabilidad por sector económico de máxima desagregación.....	106
Datos estadísticos brindados por la ART correponsientes a la Empresa de analisis.	108
Registro de accidentes particular ocurridos en la Empresa. ....	111
Modelo de Encuestas realizadas. ....	115
Estadísticas resultantes del cuestionario.....	116
Pregunta número 1. ....	116
Pregunta número 2. ....	117
Pregunta número 3. ....	118
Pregunta número 4. ....	119
Pregunta número 5. ....	120
Pregunta numero 6 .....	121
Pregunta numero 7 .....	122
Propuesta de PTS “Procedimiento de Trabajo Seguro” .....	124
1. Objetivo.....	124
2. Alcance y área de aplicación.....	124
3. Responsabilidades.....	124
4. Elementos de Protección Personal. ....	126
5. Desarrollo de las actividades.....	127
Descarga de vidrios.....	127
Corte del material.....	131

Amolado y Pulido del material .....	135
Limpieza de vidrios y armado de DVH .....	139
Estibado y disposición momentánea de vidrios.....	144
Carga y transporte final.....	147
Conclusión .....	152
Bibliografía .....	154
ANEXOS .....	160
Programa de Mantenimiento Preventivo Empresarial para maquinas especificas ....	160

### **Índice de Ilustraciones**

Figura 1 “IRAM 12.556 Tabla – Resistencia al impacto” .....	19
Figura 2 “IRAM 12.565 Tabla – Espesores nominales en milímetros”.....	20
Figura 3 “IRAM 12.565 Tabla de componentes de un DVH” .....	21
Figura 4 “IRAM 12.595 Tabla – Áreas vidriadas consideradas de riesgo” .....	23
Figura 5 “Piedra Obsidiana” .....	25
Figura 6 “Vasija de Vidrio de Sasánidas” .....	27
Figura 7 “Coupe de Angelo Barovier” .....	29
Figura 8 “Vidriera de Simón el Magno” .....	29
Figura 9 “Edificio Vidriado - arquitectura moderna” .....	31
Figura 10 “Balcón vidriado” .....	32
Figura 11 “Vidrio Float” .....	35
Figura 12 “Vidrio Templado” .....	36
Figura 13 “Vidrio Laminado” .....	37
Figura 14 “Unidad DVH” .....	39
Figura 15 “Cortavidrios” .....	41

Figura 16 “Pinza pico de pato” .....	42
Figura 17 “Modelo de una cortadora de vidrios automática” .....	42
Figura 18 “Pulidora Rectilínea Uniforme” .....	45
Figura 19 “Lavadora Vertical RIAL” .....	46
Figura 20 “Prensadora de DVH” .....	48
Figura 21 “Selladora Hot-Melt” .....	49
Figura 22 “Lijadora de Bandas Cruzadas” .....	50
Figura 23 “Puente Grúa” .....	51
Figura 24 “Guantes anticorte” .....	53
Figura 25 “Mangas anticorte” .....	54
Figura 26 “Botín de Seguridad” .....	55
Figura 27 “Gafas de Seguridad” .....	56
Figura 28 “Casco de Seguridad” .....	57
Figura 29 “Semimascara respiratoria con filtros” .....	59
Figura 30 “Pinza de Sujeción”      Figura 31 “Pinza de Sujeción” .....	63
Figura 32 “Pinza lateral”      Figura 33 “Pinza Lateral” .....	64
Figura 34 “Clasificador de Cuerpos” .....	65
Figura 35 “Pinza de sujeción en funcionamiento” .....	66
Figura 36 “Fosa para camiones” .....	67
Figura 37 “Personal empleando la Cortadora Automática LISEC” .....	74
Figura 38 “Cortadora Automática LISEC”      Figura 39 “Cortadora Automática LISEC” .....	75
Figura 40 “Cortadora mecanizada de laminados TUROMAS” .....	76
Figura 41 “Cortadora mecanizada de laminados TUROMAS” .....	77
Figura 42 “Amolado manual de vidrios” .....	79

Figura 43 “Lijadora de bandas cruzadas con mesa de trabajo” .....	81
Figura 44 “Vidrio con bordes pulidos” .....	83
Figura 45 “Posicionamiento de vidrio en Lavadora Vertical” .....	86
Figura 46 “Vidrios unidos inicialmente por cámara de aire” .....	89
Figura 47 “Sellado de DVH” .....	90
Figura 48 “Movilización de trozos de vidrio” .....	91
Figura 49 “Caballete con ruedas”                      Figura 50 “Sopapa de sujeción” .....	92
Figura 51 “Caballete de almacenamiento” .....	94
Figura 52 “Camión con caballetes acoplados” .....	98
Figura 53 “Grafico de casos en Salta según tipo de evento año 2020” .....	103
Figura 54 “Cuadro de casos notificados en Salta según sector de actividad año 2020” .....	104
Figura 55 “Casos notificados según provincia de ocurrencia año 2020” .....	105
Figura 56 “Cuadro de máxima desagregación por sector económico específico” .....	108
Figura 57 “Encuesta realizada a personal de la empresa” .....	115

### **Índice de Gráficos y Cuadros**

Grafico / Cuadro 1 “De torta - Total de casos registrados 2020” .....	109
Grafico / Cuadro 2 “Total de accidentes por vidrio desagregado” .....	110
Grafico / Cuadro 3 “Historial de accidentes totales (denunciados y no denunciados) .	113
Grafico / Cuadro 4 “De torta – Resultante del cuadro de Historial de Accidentes” .....	114
Grafico / Cuadro 5 “De torta –Resultados de la pregunta número 1 de la encuesta” ...	116
Grafico / Cuadro 6 “De torta –Resultados de la pregunta número 2 de la encuesta” ...	117
Grafico / Cuadro 7 “De torta –Resultados de la pregunta número 3 de la encuesta” ...	118
Grafico / Cuadro 8 “De torta –Resultados de la pregunta número 4 de la encuesta” ...	119

---

Quartín Maximiliano Leonel

---

Grafico / Cuadro 9 “De torta –Resultados de la pregunta número 5 de la encuesta” ...120

Grafico / Cuadro 10 “De torta –Resultados de la pregunta número 6 de la encuesta” .121

Grafico / Cuadro 11 “De torta –Resultados de la pregunta número 7 de la encuesta” .122

## **Justificación**

La elección del tema se debe a una experiencia laboral llevada a cabo justamente en una empresa abocada desde sus inicios a la compra, conformación y venta de diversos tipos de vidrio; así como al servicio de instalación en obras.

La elección de la temática radica en que no existen dentro de las instalaciones como en obras, condiciones básicas y fundamentales de higiene y seguridad para llevar a cabo la actividad diaria, y que tanto los operarios como sus superiores no conocen de manera detallada los riesgos de la tarea que realizan diariamente.

La conformación de vidrios para su posterior venta es una actividad que en Salta se realiza desde hace muchos años, sin embargo, los procedimientos y recaudos respecto a este material no son en su totalidad seguros, datando de muchísimos accidentes, por lo general afectando a las extremidades.

La experiencia en dicha manufacturera de vidrios delatan muchos accidentes que pueden parecer los más simples y fáciles de evitar, sin embargo, ocurren, y aunque en algunas ocasiones sean leves, estos pueden llegar a complicar seriamente la salud y el bienestar no solo de los operarios, sino también de terceros como en el caso de un vidrio mal instalado.

Mediante el trabajo de investigación se pretende contemplar todo el proceso de compra, transporte, recepción, conformación de las diversas planchas de vidrio que se comercializan actualmente, y su disposición en obras, prestando especial atención a peligros y riesgos que derivan de cada actividad, así como el factor humano, que por lo general es el más influyente en la ocurrencia de accidentes.

## **Introducción**

El siguiente proyecto de Tesina pretende contemplar y analizar las diferentes tareas que se llevan a cabo para poder comercializar vidrio, siendo las mismas manipulación, movilización y conformación de este material, para luego poder identificar de cada una de ellas las sub tareas que más riesgos presentan y que por consiguiente derivan en accidentes.

Una vez destacados los riesgos a los cuales se encuentran mayormente expuestos los operarios, se definirán aquellos accidentes más comunes al tratar con este material considerando ciertos factores como maquinaria y herramientas empleadas, elementos de protección y el uso adecuado de los mismos, el factor humano, entre otros.

Ya habiendo discriminado aquellos accidentes más ocurrentes se procederá a verificarlos mediante datos brindados por la ART (Aseguradora de Riesgos del Trabajo) en los cuales podremos observar una estadística anual y mensual que reflejara la ocurrencia de los mismos y si por lo general son siempre el mismo tipo de accidentes o si estos varían.

Posteriormente se realizara una encuesta con una serie de preguntas al personal para poder conocer desde su perspectiva cuales son los accidentes que ellos consideran más comunes y por qué la ocurrencia de los mismos; para luego y considerando estos datos así como los obtenidos del resultado de accidentología, poder elaborar una propuesta de trabajo seguro que beneficie al personal y a cualquier empresa que trabaje con este material a fin de reducir en su mayoría los riesgos presentes y por ende la ocurrencia de cualquier eventualidad no deseada.

## **Objetivos**

### **Objetivo General:**

“Identificar los riesgos en la manipulación, transporte y conformación del vidrio que derivan en accidentes, proponiendo un procedimiento de trabajo seguro (PTS)”.

### **Objetivos Específicos:**

“Definir el proceso completo que contempla la compra, transporte, manipulación y conformación de vidrios”.

“Identificar las causas más frecuentes que ocasionan accidentes durante el transporte, manipulación y conformación del vidrio en las tareas diarias”.

“Acorde a los resultados del análisis de accidentología, elaborar una propuesta de trabajo seguro (PTS)”.

## **Metodología**

La misma será de carácter cualitativo y cuantitativo, pues se pretende por un lado realizar la búsqueda y obtención de información a través de la investigación de sucesos o siniestros ocurridos en la empresa y relacionados a un número de accidentes provincial o bien nacional. Esta información se obtendrá en un principio de tablas referidas a siniestralidad brindadas por la ART (Aseguradora de Riesgos de Trabajo) correspondiente a la empresa y estadísticas brindadas por la SRT (Superintendencia de Riesgos de Trabajo).

Se pretenden considerar también aquellos datos de accidentes por vidrio correspondientes a la empresa que hayan sucedido fuera de la instalación principal, es decir, al momento de realizar instalaciones en obras y así poder determinar el porqué de su ocurrencia.

Por otra parte, se pretenden realizar 17 encuestas de tipo cerrado en la instalación principal y 10 a personal que realiza instalaciones de vidrio fuera de esta (correspondiente al 100 % del personal que trata con vidrio), a fin de obtener información relevante respecto a que accidentes o siniestros son los más comunes y frecuentes desde el punto de vista de los operarios. Esta información es importante, pues permite un campo de visión más amplio respecto a qué medidas de seguridad tomar contemplando la opinión personal de quien trabaja día a día con el vidrio.

Cabe destacar que la encuesta se realiza tanto a personal dentro de las instalaciones, como a personal que realiza instalación fuera de las mismas, contemplando el 100% de personal que actualmente trata con vidrio.

# Capítulo II

## **Marco Legal**

A continuación, se detallan aquellas leyes que fueron consideradas para el trabajo de tesina a desarrollar:

### **Ley 19.587 / 72**

Legislación madre de higiene y seguridad laboral en el territorio argentino cuyas medidas y especificaciones se detallan en su decreto correspondiente, el cual se mencionará a continuación.

### **Decreto 351 / 79**

Decreto correspondiente a la Ley 19587 / 72 en el cual se detallan y especifican características a tener en cuenta conforme a diversas temáticas que aborda la Higiene y Seguridad Laboral, como por ejemplo Ruido, Ergonomía, Incendios, etc.

Si bien en el decreto no se detallan medidas a tener en cuenta al tratar con vidrio específicamente, así como con alguna de sus variantes, el mismo es de importancia ya que considera aspectos eléctricos, de ruido, iluminación, EPP, etc., que se encuentran presentes en las industrias que trabajan con este material a diario y puede ocasionar ciertos riesgos en el desarrollo del proceso de movilización, conformación y transporte

Se considerarán a los fines de este trabajo de tesina los siguientes capítulos y artículos: Capítulo 13 “Ruidos y Vibraciones” (art.85 al art.94), Capítulo 14 “Instalaciones Eléctricas” (art.95 al art.102), Capítulo 15 “Máquinas y herramientas” (art.103 al art.136), Capítulo 19 “Equipos y elementos de protección personal” (art.188 al art.203)

### **Decreto 911 / 96**

Se considera el Decreto 911 / 96 referente a actividades de construcción debido a consideraciones climáticas, transporte de materiales, elevación, señalización en obra, condiciones necesarias y tareas a realizar para instalar vidrios de forma segura.

El mismo también hace mención de las prestaciones de higiene y seguridad que deben cumplirse.

Este decreto es de suma importancia en nuestra provincia ya que la misma no cuenta con una ley específica que detalle las consideraciones necesarias para trabajar con vidrio en obras, por lo tanto, las medidas que en este documento se detallan permiten trabajar de forma segura tanto para personal, como para terceros a dichas obras.

A los fines de este trabajo de tesina se considerarán los siguientes capítulos y artículos: Capítulo 6 “Normas Generales de aplicación en Obras” (art.42 al art.48 y del art.54 al art.115) Capítulo 7 “Normas Higiénico-Ambientales en Obra” (art.127 al art.132, art.126 al art.241, art.306 al art.325).

### **Ley de Vidrio Seguro 2.448**

La ley de vidrio seguro se encuentra en el código de edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A.) en el capítulo 8.13 titulado “Utilización del vidrio en la construcción”, y establece ciertas consideraciones a tener en cuenta cuando se instalen vidrios de forma vertical, inclinada u horizontal. La ley también considera áreas vidriadas de riesgo, así como la identificación de vidrios seguros.

Esta ley considera ciertas normas IRAM que tratan sobre el vidrio y su principal objetivo es mejorar la calidad en la construcción mediante un uso adecuado y responsable de este material mejorando las condiciones de seguridad.

### **IRAM 12.556 Vidrios plano de seguridad para la construcción**

Esta norma tiene como objetivo “Establecer los requisitos que deben cumplir los vidrios planos para poder emplearse en construcción” (IRAM 12.556, 2010, p.5), y estos requisitos dependerán en gran medida del tipo de vidrio empleado (la norma propone tres clases de acuerdo a la altura de caída sin romperse o bien rompiéndose en forma segura), y de que hayan sido ensayados de acuerdo a la norma IRAM-NM 298 con lo indicado en la tabla 1.

**Tabla 1 - Resistencia al impacto**

Clase	Altura de caída 200 mm	Altura de caída 450 mm	Altura de caída 1 200 mm
1	No se rompe, o se rompe en forma segura		
2	No se rompe, o se rompe en forma segura		No resiste
3	No se rompe, o se rompe en forma segura	No resiste	No resiste

**Figura 1 “IRAM 12.556 Tabla – Resistencia al impacto”**

### **IRAM 12.565 Vidrio plano de seguridad para la construcción para uso en posición vertical**

Esta norma tiene como principal objetivo el establecer mediante una serie de cálculos y ante la presión del viento, el espesor adecuado para vidrios básicos y/o procesados en forma de vidrios de seguridad, templados, laminados o unidades DVH (doble vidriado hermético).

La Norma plantea textualmente lo siguiente: “Establecer el método para calcular ante la sollicitación de la presión del viento, el espesor conveniente de los vidrios planos, básicos y/o procesados en forma de vidrios de seguridad templados o laminados y unidades de doble vidriado hermético, para la construcción y utilizados en forma de paños verticales sujetos en sus cuatro bordes” (IRAM 12.565, 1994, p.5).

Se consideran como datos fundamentales la velocidad del viento, y si el mismo presenta o no obstrucciones, así como la presión que este ejerce sobre el vidrio vertical. La norma también adjunta un anexo en el cual se detalla la disponibilidad de vidrios (básicos y procesados) y sus espesores en Argentina detallado a continuación:

“Anexo A(Informativo)

A.1 Disponibilidad de vidrios planos básicos recocidos producidos en la Argentina

**Espesores nominales en milímetros**

<b>Vidrio transparente flotado ("float")</b>	<b>Vidrio transparente estirado</b>	<b>Vidrio traslúcido impreso</b>	<b>Vidrio traslúcido armado c/alambre</b>
2,00	2,00	2,50	-
2,50	2,50	3,00	-
3,00	3,00	4,00	-
4,00	4,00	5,00	-
5,00	5,00	6,00	6,00
6,00	6,00	8,00	-
8,00	8,00	10,00	-
10,00	10,00	-	-
12,00	-	-	-

**Figura 2 “IRAM 12.565 Tabla – Espesores nominales en milímetros”**

Notas...

## A.2 Disponibilidad de vidrios planos procesados en la Argentina

A.2.1 Vidrio templado, procesado a partir de vidrio flotado o vidrio estirado, puede obtenerse en los siguientes espesores de uso corriente en la construcción:

3,15 mm - 4,00 mm - 5,00 mm - 6,00 mm - 8,00 mm - 10,00 mm - 12,00 mm...

A.2.2 Vidrio laminado doble, obtenido mediante la laminación de dos hojas de vidrios transparente con PVB (Polivinil de butiral) ...

La variante más frecuente de vidrio laminado es el denominado simétrico, obtenido a partir de la laminación de vidrios de igual espesor, siendo los más frecuentes:

3,00 mm + PVB de 0,38 mm + 3,00 mm = 6,38 mm

4,00 mm + PVB de 0,38 mm + 4,00 mm = 8,38 mm

5,00 mm + PVB de 0,38 mm + 5,00 mm = 10,38 mm...

A.2.4 Doble vidriado hermético, consistentes en unidades prefabricadas compuestos por dos vidrios separados por una cámara de aire, están disponibles dentro de las siguientes características constructivas típicas, siendo la siguiente una lista no limitada.

Espesor de los componentes de un doble vidriado hermético			Espesor total DVH
Vidrio exterior (mm)	Cámara de aire (mm)	Vidrio interior (mm)	(mm)
4,00	6	4,00	14
5,00	9	5,00	19
6,00	12	6,00	24

Figura 3 “IRAM 12.565 Tabla de componentes de un DVH”

Según requerimientos, también es usual encontrar unidades de DVH con cámaras de aire con espesores de 6 mm, 9 mm y 15 mm...” (IRAM 12.565, 1994, p.9, 10).

### **IRAM 12.595 Vidrio plano de seguridad para la construcción en áreas susceptibles de impacto humano**

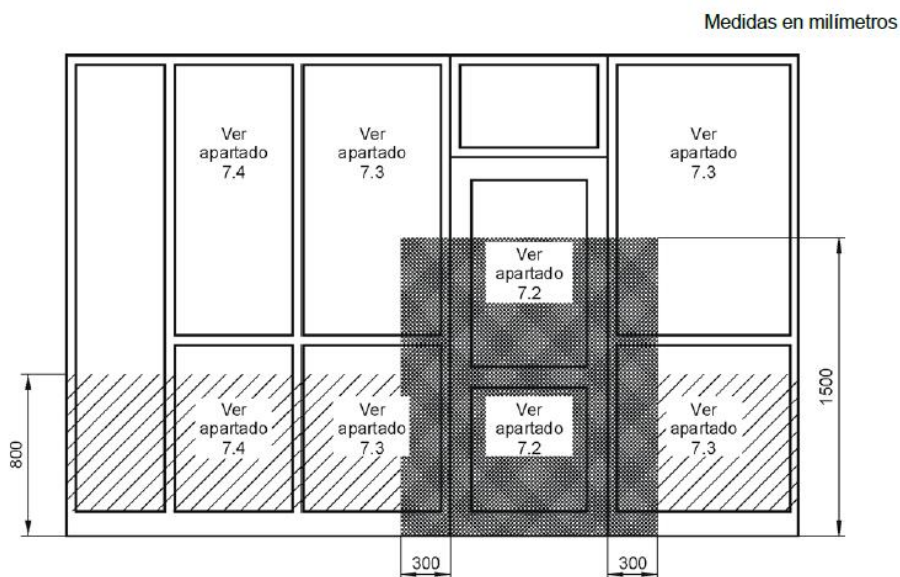
Esta norma establece recomendaciones para el uso de vidrio vertical en sectores con posibilidades de impacto humano a fin de reducir al máximo la ocurrencia de accidentes y por ende heridas o lesiones. Se deben considerar entonces el tipo de material a utilizar y sus características, el número de personas, así como su comportamiento cercano a la zona de impacto y el tamaño de los vidrios a emplear.

La norma define así mismo aquellas “áreas vidriadas consideradas de riesgo enumerándolas desde 7.2 a 7.4, se muestran en la figura 1 (figura 3 de esta tesis):

- (7.2) Puertas...
- (7.3) Paneles laterales a una puerta...
- (7.4) Áreas vidriadas de baja altura...
- (7.5) Áreas en baños y natatorios...
- (7.6) Puertas, paños laterales a una puerta y áreas vidriadas de nivel bajo con espejo...
- (7.7) Áreas de riesgo especial (zonas de mucha movilización de personas como gimnasios, por ejemplo) ...
- (7.8) Áreas con divisiones vidriadas al mismo nivel...”

(IRAM 12.595, 2010).

Quartín Maximiliano Leonel



**Figura 4 “IRAM 12.595 Tabla – Áreas vidriadas consideradas de riesgo”**

La norma también considera que cuando un área vidriada no es bien individualizada, esta debe exponerse mediante líneas continuas, punteados, logos o impresos colocados entre 600 mm y 1500 mm por encima del nivel del piso.

## **Marco Histórico**

El vidrio es un material básico y junto con la cerámica, el más antiguo conocido. Este elemento es sólido y transparente, de gran dureza, pero, también, muy frágil. Además, es inorgánico y no posee estructura cristalina. Se fabrica con materias primas naturales como carbonato de sodio, sulfato de sodio, piedra caliza y arena, que se funden en las proporciones adecuadas a muy alta temperatura, entre 1.300° y 1.400°C, dependiendo de la composición con la que se trabaje. A alta temperatura, el vidrio es, en estructura, similar a los líquidos, pero a temperatura ambiente se comporta como sólidos. Como resultado, el vidrio se puede verter, soplar, prensar y moldear en muchas formas. Por tanto, el hombre lo ha utilizado, a lo largo de la historia, para almacenar y proteger sus productos.

Este material como componente de ventanas, puertas y paredes nos protege del frío o del calor, pero, al mismo tiempo, es frágil.

### **Etimología del vidrio**

La palabra vidrio proviene de la palabra latina vitreus, que significa “hecho de vidrio”. Vitreus, a su vez, viene de vitrum, cuyo significado es “vidrio”. La palabra vitrum parece que tiene su origen en videre, en español “ver”, y este en la raíz protoindoeuropea weid.

### **Edad de Piedra (Neolítico)**

La historia del vidrio comienza con la obsidiana, en la Edad de Piedra, en el Neolítico, hacia el año 4.000 a.C., la cual es un vidrio natural y volcánico, cuyo aspecto varía dependiendo del grado de pureza y de su composición química.

Es una roca cuyo origen es la expulsión del magma de los volcanes. Se forma por el enfriamiento de la lava cuando esta toca la superficie terrestre al caer sobre la arena.



**Figura 5 “Piedra Obsidiana”**

El vidrio natural facilitó la vida de la época ya que por sus características especiales de corte y durabilidad pudieron realizarse amuletos, cuentas de collar, dinero, cuchillos y puntas de flechas. La obsidiana es más fuerte que el acero y las hojas que se crean tras su fractura son muy afiladas. Además, al carecer de una estructura cristalina, sus superficies son muy lisas. También fue utilizada como instrumento quirúrgico, bisturí, para realizar trepanaciones craneales, cortar hueso o para circuncidar. Dichos productos hicieron más sencillo el comercio, la caza, la defensa o la cirugía.

### **Edad de Bronce**

La historia del vidrio, considerando los primeros vidrios fabricados por el hombre, tiene origen durante la Edad de Bronce. Entre el año 3.500 a.C. al año 3000 a.C. aparecieron las primeras vasijas hechas completamente con vidrio.

Existen dos teorías respecto a cuál pudo ser el primer centro de producción de vidrio: Mesopotamia o Egipto. Unos estudios dicen que los hallazgos más importantes de jarrones y vasos, surgieron a finales del siglo XVI a.C. en Mesopotamia, en el reino de los Mitanni, aunque parece ser que el descubrimiento más antiguo se dio en Antioquía. Otros estudios dicen que los artículos de vidrio más antiguos fueron localizados en Egipto, en la época del reinado de Tutmosis III (1501-1449) a.C.

### **Edad de Hierro**

La evolución de la historia del vidrio se vio paralizada durante varios siglos. Desde el XI a.C. hasta el VII a.C. la producción de vidrio sufrió un descenso muy acusado, debido a la suspensión del comercio por el hundimiento de los grandes imperios del final de la Edad del Bronce.

A mediados del siglo VI a.C. Rodas y Fenicia (actuales Israel, Líbano, Siria y Palestina) tomaron el relevo de Mesopotamia como los principales centros de producción de vidrio. Posteriormente la producción de vidrio se expandió a otras regiones del litoral del Mediterráneo y del Mar Negro. Los recipientes de vidrio de la Edad de hierro se diferencian de los de la Edad de Bronce en la estética y en las técnicas de fabricación. Los recipientes se elaboraban por medio de moldes.

### **Periodo Clásico**

En el periodo clásico, entre el siglo VI y el siglo I a.C. se fabricaban, casi exclusivamente, botellas pequeñas para ungüentos de uso común en los hogares. Este tipo de productos se extendió por todo el Mediterráneo. En Persia, bajo el reinado de la dinastía Aqueménida, en el siglo V a. C., surgió una nueva técnica.

Esta técnica, se utilizó para la fabricación de vajillas, compuestas de vidrio incoloro modelado en recipientes de metal. En el siglo IV a.C. en Olimpia, Grecia, aparecen los primeros escritos sobre el trabajo con vidrio incoloro.



**Figura 6 “Vasija de Vidrio de Sasánidas”**

Estos vidrios se elaboraban en moldes de arcilla y se utilizaban como incrustaciones en estatuas. Debido a su transparencia se utilizaron también como incrustaciones sobre láminas de metales preciosos. Poco a poco este tipo de vidrio se convirtió en el material imprescindible para la elaboración de joyas y recipientes.

### **Periodo Alejandrino**

En la Antigua Grecia (Periodo Alejandrino o Helenístico, del año 323 a. C. al año 146 a. C.) existieron dos grandes zonas de fabricación de vidrio: Alejandría, centro cultural del mundo antiguo, y el litoral de Siria.

En Alejandría se elaboraron vasos de vidrio de gran calidad y mosaicos de vidrio de gran vistosidad. Además, fabricaron utensilios de vidrio para servicio de mesa que sustituyeron a los utensilios de plata. Esta cristalería estaba destinada para los banquetes de las clases altas, ritos religiosos o para ofrendas.

Así mismo se realizaron imitaciones de piedras preciosas y semipreciosas.

En Siria se fabricaron otro tipo de productos como botellas para ungüentos y cuencos fundidos decorados con ranuras y pomos.

### **Imperio Romano**

La industria del vidrio en el Imperio Romano siguió las pautas de los artesanos del periodo Alejandrino o Helenístico. Ésta fue, posiblemente, la época más importante en la historia del vidrio, porque los romanos entendieron las propiedades del material. La fabricación resultaba ser un procedimiento complejo y caro, con lo cual dichos productos estaban destinados a unos pocos, a los más ricos.

En el Imperio Romano se pueden diferenciar distintos tipos de vidrio según su valor, complejidad o tamaño.

En el siglo I d. C., en Alejandría, se descubrió el vidrio transparente y los romanos lo utilizaron en la arquitectura. Se dieron cuenta de las grandes cualidades del vidrio para innovar en arquitectura. El vidrio para cubrir ventanas o espejos de vidrio son innovaciones que seguimos utilizando hoy en día. Los avances que se originaron durante el Imperio Romano fueron de una trascendencia primordial para la historia del vidrio.

### **Edad Media**

El gran desarrollo de la industria, en la historia del vidrio, se dio en Venecia en el siglo XIII. Venecia se convirtió en el mayor centro producción de occidente gracias a sus relaciones comerciales con las civilizaciones de Oriente.

Quartín Maximiliano Leonel

---



**Figura 7 “Coupe de AngeloBarovier”**

En 1291 Angelo Barovier, soplador de vidrio veneciano, inventó el “cristallo” (vidrio transparente casi incoloro). A partir de ese momento los artesanos realizaron sus mejores obras en sus afamados vasos esmaltados.

En esta época el vidrio se convirtió en un artículo de lujo al que sólo podían acceder la clase alta.

### **Renacimiento**

En el siglo XVII, concretamente en 1612, el italiano Antonio Neri publicó el primer libro de texto, con detallada información, sobre vidrio soplado, “ArteVetraria” (El arte del vidrio). La fabricación en Venecia, no era una tarea sencilla, era laborioso y costoso con un suministro de materiales complicado por sus aguas poco profundas.



**Figura 8 “Vidriera de Simón el Magno”**

Alrededor del año 1500 los artesanos de vidrio venecianos elaboraron una serie de vidrios de colores, estos probablemente se elaboraron partiendo de un vidrio incoloro y agregando óxido de cobalto, de hierro y níquel respectivamente. Gracias a las nuevas técnicas, como el vidrio con plomo, las botellas pasaron a ser artículos accesibles para la clase media. A mediados del siglo XVII se comenzó a utilizar la botella de vidrio, con tapón de corcho, de manera generalizada.

### **Revolución Industrial**

A finales del siglo XVIII el francés Nicolas Appert (1749-1841) inventó el sistema de conservación de los alimentos por esterilización en vacío en recipientes de vidrio. Posteriormente, el 20 de abril de 1864, fue mejorada gracias a Pasteur (1822-1895), que junto con su colega Claude Bernard descubrió la pasteurización, proceso que posibilitaba que ciertos productos alimenticios básicos, como la leche, pudieran ser transportados largas distancias y conservados durante más tiempo, manteniéndose en perfectas condiciones de uso.

La Revolución Industrial, también influyó de manera decisiva en la arquitectura. Dicha Revolución incorporó nuevos materiales de construcción, entre ellos el vidrio que junto con el hierro, acero laminado y hormigón cambiaron radicalmente las estructuras arquitectónicas de la época. Con dichos materiales se construyeron grandes espacios de exposición, fábricas, puentes y demás.

### **El vidrio y su inserción en la Arquitectura moderna.**

La avanzada tecnológica ha permitido el desarrollo de un nuevo paradigma técnico-constructivo de la arquitectura de vidrio.

Con la introducción de este material en la arquitectura se produjo un cambio cultural sin precedentes, se transformó la manera de concebir el espacio, despertó la consciencia acerca de las diferentes propiedades que cualifican un lugar, como los factores de luminosidad y translucidez, y la función del vacío. En otras palabras, permitió que la luz penetrara al interior de los edificios, y con ello que los sentidos se alteraran: aparecieron luces, sombras, profundidades y reflejos.



**Figura 9 “Edificio Vidriado - arquitectura moderna”**

En la actualidad, la arquitectura de vidrio está ampliando sus posibilidades debido a la enorme variedad de tratamientos a los cuales puede ser sometido. Su presencia en los edificios permite alcanzar los ideales de ligereza y transparencia, además de facilitar soluciones constructivas livianas y sobrias.

El vidrio laminado es uno de los materiales más versátiles que existen en la actualidad.

Se clasifica según las ventajas que proporciona y los usos para los cuales se fabrica. Así, por ejemplo, en el mercado se comercializan vidrios de numerosos tipos: estructural, multilaminado, decorativo, acústico, insulado (aislante térmico y acústico), de control solar y de seguridad (templado o laminado). Con relación a los usos, los vidrios para fachadas de proyectos institucionales (hospitales, universidades, oficinas y centros comerciales) difieren de los vidrios para aberturas y espacios interiores.



**Figura 10 “Balcón vidriado”**

Hoy en día, el uso del vidrio no se limita solo a fachadas arquitectónicas, sino que está presente en todos los espacios (interiores y exteriores).

Actualmente, este material se maneja en el diseño de mobiliario, baños, revestimiento de muros, entrepaños, puertas interiores, barandas, paneles de información publicitaria, etc. En pocas palabras, ofrece un sinnúmero de posibilidades a los arquitectos e interioristas, así como a las industrias que fabrican aberturas e incorporan vidrio en las mismas o bien comercializan el material por sí solo.

El marco histórico fue producto de una recopilación de información obtenida de dos páginas web con modificaciones y aportes propios a fin de elaborar un texto más coherente y uniforme. A continuación, se citan las páginas consultadas:

Franquihogar. (s.f.). *Franquihogar*. Recuperado el 7 de septiembre de 2021, de <https://franquihogaronline.com/historia-del-vidrio/>

Becerra, M. J. (27 de agosto de 2018). *AXXIS*. Recuperado el 9 de septiembre de 2021, de <https://revistaaxxis.com.co/arquitectura/el-vidrio-un-lenguaje-de-luz-que-habla-la-arquitectura-contemporanea/>

## Marco Conceptual

Las industrias y empresas que se abocan al vidrio hoy en día se encuentran en su mayoría enfocadas en los nuevos y modernos métodos de construcción y arquitectura, por lo que el vidrio se convirtió en un potencial elemento estructural a diferencias de años anteriores en los cuales se lo priorizaba como elemento para recipientes o joyería.

Al día de hoy son muchísimas las variantes del vidrio que se aplican a elementos estructurales, desde aberturas (puertas y ventanas) hasta cerramientos completos, sin embargo, podemos evidenciar dos grandes grupos de este material y dentro de cada grupo mencionar e incluso detallar aquellos más comunes y solicitados en la industria, contemplando en cada caso sus beneficios y desventajas.

### **Vidrios no sometidos a procesos térmicos posteriores**

Dentro de esta categoría se encuentran aquellos vidrios o cristales que no han sido sometidos a procesos térmicos posteriores a su fabricación en un horno float.

**Vidrio Float:** Este vidrio, también conocido como vidrio crudo, “...es un cristal plano transparente libre de distorsión que tiene sus caras planas y paralelas con sus superficies brillantes pulidas a fuego. Este material de espesor constante y masa homogénea presenta una transparencia perfecta. Este es el único vidrio que satisface las exigentes normas internacionales de calidad vigentes en la industria automotriz.

... El vidrio Float...constituye la materia prima por excelencia para ser transformado en vidrio templado, laminado, fabricar espejo y manufacturar unidades de doble vidriado hermético.” (VASA, s.f.)



**Figura 11 “Vidrio Float”**

Ahora bien, si nos referimos a seguridad, es en este aspecto en donde encontramos la mayor desventaja de este elemento, pues el mismo “...se rompe en forma no segura para las personas, con pedazos grandes, aristas filosas y bordes puntiagudos, que cortan, lastiman y laceran. Su resistencia mecánica y al choque térmico es limitada y no debe usarse en zonas factibles de impacto humano.” (Clarín, 2016).

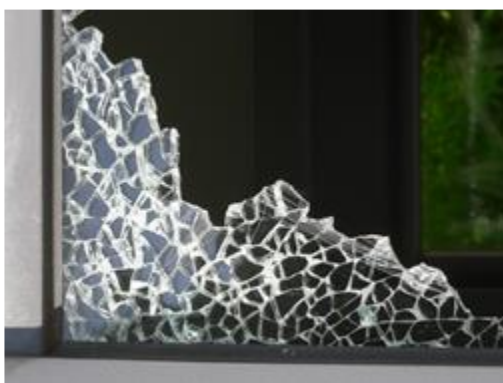
Este vidrio puede encontrarse en los siguientes espesores 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 y 19 milímetros, sin embargo, los más comercializados abarcan de los 2 a los 10 milímetros.

### **Vidrios sometidos a procesos térmicos posteriores**

En esta categoría podemos encontrar una gran cantidad de vidrios y todos tienen una característica en particular, esta es, que una vez han pasado por un horno de fabricación vuelven a procesarse varios diversos métodos para reforzar o mejorar alguna cualidad en particular.

A continuación, se detallarán aquellos tipos de vidrios más comercializados y por ende más manipulados en la industria de este material.

**Vidrio Templado:** Este vidrio se fabrica a partir de una hoja común ya cortada a medida, con todas sus perforaciones o caladuras previamente realizadas y sus bordes pulidos. Luego esta hoja se somete a un tratamiento térmico “...que consiste en elevar la temperatura del vidrio para luego enfriarlo rápidamente, permitiendo así que éste aumente su resistencia entre 4 o 5 veces más que un vidrio común. En este proceso el color y la transparencia no se ven afectadas. El vidrio templado resiste cambio de temperatura de hasta 200°” (Vidrial, s.f.).



**Figura 12 “Vidrio Templado”**

Los templados son considerados de seguridad ya que “Cuando uno de estos cristales se rompe, a diferencia del resto, no se quiebra en fragmentos afilados y grandes. Por el contrario, quedan piezas circulares y muy pequeñas” (Ebenor, s.f.). Estos trozos resultantes de la ruptura no realizan cortes o lesiones debido a que no son filosos ni angulares. Esta particularidad lo hace un vidrio óptimo para usarse en áreas susceptibles de impacto humano a excepción de balcones o barandas.

En la industria automotriz este vidrio se emplea para los laterales y la luneta de los vehículos.

**Vidrio Laminado:** “El vidrio laminado es una hoja de seguridad que consiste en la unión de dos o más láminas de vidrio mediante películas de Polivinil de Butiral (PVB)” (Vidrial, s.f.). Estas películas pueden variar, así como el número de láminas de vidrio generando varios tipos de laminados, cada uno con su función específica.

Una cualidad que todos los laminados comparten es la seguridad, “...ya que al romperse los trozos quedan adheridos a una interlámina de PVB de gran resistencia mecánica, muy difícil de atravesar. Al romperse, mantiene la integridad del paño y las visuales, lo que hace que su aplicación sea prácticamente infinita, principalmente en aquellas zonas donde el vidrio da al vacío o en techos vidriados” (Clarín, 2016).



**Figura 13 “Vidrio Laminado”**

Entre los laminados más comercializados encontramos la marca BLINDEX cuyo “vidrio Blindex Laminado se fabrica en una línea de producción de última generación uniendo dos láminas de vidrio float a una interlámina plástica de alta elasticidad (PVB.) Su gran resistencia y rotura segura evitan accidentes con vidrio ante un desafortunado impacto” (Blindex, s.f.). Este cristal se encuentra en los siguientes espesores (3+3, 4+4, 5+5 y 6+6).

Entre los tipos de laminados más comercializados podemos detallar los siguientes:

- **Laminado común:** Es aquel que cuenta con una lámina de PVB y dos planchas de vidrio Float, siendo hoy en día el más comercializado y elegido para la fabricación de aberturas, mamparas, cerramientos, etc.
- **Laminado antirrobo:** Este vidrio se encuentra compuesto por dos vidrios float de 5 mm unidos a una lámina plástica de alta elasticidad de un espesor de 4 láminas de PVB, siendo su principal característica la resistencia a la intrusión o vandalismo.
- **Laminado solar:** Este vidrio fue diseñado exclusivamente para superficies que reciben directamente la radiación solar, pues el mismo permite reducir sustancialmente el ingreso de calor y la excesiva luminosidad gracias a su composición de vidrio float + lamina PVB + vidrio de control solar Cool Lite.
- **Laminado energy:** Este vidrio tiene características muy particulares, pues el mismo fue diseñado para usarse en unidades DVH (Doble Vidriado Hermético) con la intención de aumentar la aislación térmica y acústica, así como reducir notablemente el factor K. La composición del mismo es de un vidrio float + una lámina PVB + un vidrio float Low-e.

El detalle de cada tipo de vidrio laminado fue el resultado de la búsqueda de información en la página oficial de Blindex, resumen de aspectos más importantes y aportes propios obtenidos de (Blindex, s.f.).

### **Unidades DVH (Doble Vidriado Hermético)**

Las unidades DVH son un caso particular ya que las mismas pueden crearse a partir de vidrios considerados de seguridad (laminados o térmicos) o bien vidrios crudos (float), dependiendo de esto la seguridad que los mismos representan para las personas, por ende, aquellos DVH a instalarse en áreas de posible impacto humano deberán de realizarse con cristales de seguridad.

Entre las características comunes que encontramos en los DVH podemos mencionar su gran aislamiento térmico y acústico, sumado a que puede emplearse cualquier tipo de vidrio para realizarse, “pueden ser crudos, templados, termo endurecidos o laminados; el espesor y el tipo de vidrio a emplear dependen de la presión del viento, del tamaño, de las condiciones climáticas y acústicas” (Vidrial, s.f.). También disminuye en un 70 % las pérdidas de calor a través del vidrio, y reduce la humedad evitando que se empañe.



**Figura 14 “Unidad DVH”**

Este elemento se compone por dos vidrios, que como ya se menciona pueden ser de muchas variedades, los cuales se unen por medio de una cámara de aire (seco y estanco) la cual puede ser de 6, 9, 12 y 15 mm, para luego aplicarse una capa de sellador secundario el cual brinda propiedades mecánicas a la unidad al mantener los dos vidrios unidos siendo una silicona estructural especial, polisulfuro, poliuretano o bien el sellador llamado hot-melt.

El primer sellado del DVH se realiza por medio de una máquina que genera temperaturas que varían de 170° a 250° por la cual pasan los dos vidrios y la cámara, para luego aplicar el sellador secundario que también se encuentra caliente.

### **Herramientas comunes en la conformación, manipulación y transporte de vidrio**

Las herramientas empleadas para la conformación, manipulación y transporte de vidrios son pocas, pero muy importantes para tratar con este material. A continuación, se detallarán las mismas.

**Cortavidrios:** Este elemento con formato tipo lapicera es el más importante de cualquier vidriero, pues con el mismo puede, como bien lo dice su nombre, cortar muchas variedades de vidrios. Este es capaz de acoplarse a otros elementos para realizar cortes más precisos, como a un compás y así conformar figuras redondas.

“Es importante comprender que este tipo de herramientas no producen un corte de lado a lado del cristal, lo que hacen es hacer una marca profunda en el mismo, llamada línea de fractura, que nos permite luego quebrarlo de forma prolija y segura” (demaquinasyherramientas, 2010).



**Figura 15 “Cortavidrios”**

Los Cortavidrios generalmente poseen un disco de vídea en su extremo con el cual se corta el vidrio que “...puede ser acero o carburo. Cada material tiene un grado de dureza diferente que incide su tiempo útil, siendo el carburo –específicamente, el carburo de tungsteno-, el que tiene una duración más prolongada”

“...algunos cortadores de vidrio poseen pequeñas válvulas en el mango que permiten esparcir el lubricante a medida que se realiza el corte. Algunos modelos vienen con una pequeña almohadilla en la punta que puede ser empapada en aceite. Los cortadores de vidrio tradicionales requieren que la lubricación se haga aparte.” (demaquinasyherramientas, 2010).

**Pinza pico de pato:** Esta pinza a diferencia de las tradicionales, posee sus extremos en forma plana y uniforme, y son empleadas principalmente para partir o seccionar trozos de vidrios ya marcados con el cortavidrio. Esta herramienta en particular se diseñó y creó exclusivamente para facilitar la conformación de vidrio, “...y también son extremadamente útiles para transportar cristales sin ensuciarlos y manipular este material si está caliente o tiene extremos demasiado filosos.” (demaquinasyherramientas, 2010).

Quartín Maximiliano Leonel

---



Figura 16 “Pinza pico de pato”

### **Maquinas comunes en la conformación, manipulación y transporte de vidrio**

La maquinas empleadas en la industria abocada al vidrio son muchas, sin embargo, se detallarán aquellas más importantes e influyentes, los beneficios y facilidades que brindan, así como los riesgos que las mismas generan.

**Cortadora de automática de vidrios:** Esta maquinas es quizás una de las más avanzadas con las que puede contar una industria abocada a la conformación de este material, pues la misma permite realizar cortes rectilíneos y optimizar en gran medida las planchas de vidrio comercializadas.

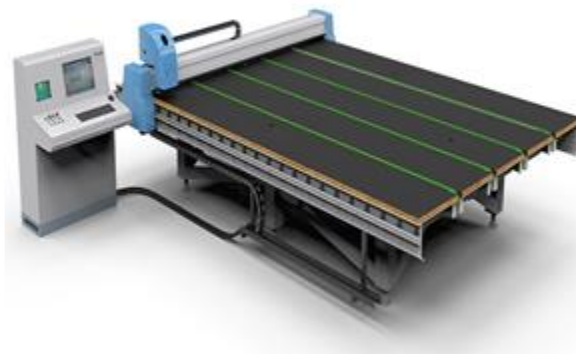


Figura 17 “Modelo de una cortadora de vidrios automática”

La máquina en si corresponde a una mesa de corte que se encuentra recubierta por una alfombra de felpa para evitar rayones en el vidrio, una serie de reglas de quiebre las cuales se elevan por acción neumática facilitando seccionar las planchas, y una rueda de corte montada sobre un puente y sus respectivas el cual se moviliza conforme a los ejes X e Y.

El suministro de la maquina es eléctrico, el cual moviliza el puente permitiendo realizar los cortes y alimenta el software, y neumático, permitiendo elevar las reglas de corte y generando una capa de aire en toda la mesa por medio de una serie de orificios facilitando así la movilización de las planchas de vidrio

El procedimiento de corte es sencillo, pues basta con ingresar las medidas deseadas de corte en el software y ubicar la plancha adecuadamente para que una vez cortada, termine de seccionarse por medio de las reglas de quiebre (generalmente una horizontal y dos verticales) cada una con su respectivo pedal de accionamiento.

El manual describe el procedimiento de la siguiente manera “Medir los vidrios mediante el sensor montado en la cabeza de cortar. Al cortar, el programa selecciona automáticamente los parámetros definidos antes para el tipo de vidrio correspondiente.

Se puede ajustar si el operador debe efectuar el arranque del proceso de cortar para cada hoja de vidrio, o si se efectúa automáticamente por el mando.

... La lubricación de la rueda de corte durante el proceso de corte se efectúa de modo central por una unidad de dosaje automática. Esta unidad de dosaje se puede dosificar y regular mediante cambios de parámetros...” (BSH, 2007, P.26).

Esta máquina genera riesgos de carácter mecánico principalmente, debido a que si el personal interviene mientras el puente se encuentra en movimiento realizando los cortes correspondientes puede generar desde atrapamientos de ropa hasta corte de extremidades en el peor de los casos, más aún si se le quitan los resguardos y cobertores de seguridad. Otro riesgo importante es el eléctrico, pues la maquina requiere de un suministro constante de electricidad y si la misma no se encuentra con sus respectivas llaves, disyuntor y puesta a tierra, es posible que se genera un descarga indirecta o directa en el peor de los casos (cables pelados y expuestos).

Para su correcto funcionamiento es fundamental realizar revisiones y mantenimientos constante respecto a lubricación de partes móviles, control eléctrico, control neumático y estado de los elementos de seguridad de la maquina (botón de parada de emergencia, indicadores luminosos, etc.).

**Pulidora rectilínea:** Esta máquina de gran estructura permite dar un gran acabado a las planchas de vidrio rectangulares o bien en ángulos a 90°, y es una de las más indispensables al momento de comercializar ese material. Una pulidora rectilínea genera muchas facilidades, pues la misma permite un acabado 100 % profesional sin necesidad de esfuerzo por parte del personal, ya que el mismo debe limitarse a introducir las planchas de vidrio en la posición adecuada para luego retirarla.

Técnicamente permiten “pulir y brillar el canto y las aristas en vidrio plano y espejo, algunas con ángulo variable de 3 a 45 grados para hacer chaflán. Semiautomáticas con variador de velocidad y apertura del carro prensador.

Compuesta por 9 o más motores entre pulido y brillo, diseñadas para trabajar vidrio plano y espejo desde 4 a 19 mm. La pieza mínima a trabajar es de 10 cm x 10 cm” (herpavid, s.f.).

Esta máquina posee dos cintas transportadoras sin fin la cuales permiten y facilitan el ingreso de los vidrios y luego dos más que le dan firmeza mientras el mismo se ve sometido a la acción de las muelas de grano fino y grueso que dan el acabado al vidrio. La misma consta de un suministro eléctrico y un suministro de agua.



**Figura 18 “Pulidora Rectilínea Uniforme”**

El mantenimiento y control mensual o semanal es de suma importancia para esta máquina, ya que el polvo de vidrio desprendido por la acción del pulido sumado al agua que facilita el proceso, forma en conjunto un barro que se acumula en los engranajes y afectan el funcionamiento y su correcto accionar.

Los riesgos asociados a esta máquina son pocos, pero muy importantes, y esto se debe a que la maquina realiza el pulido por si sola sin necesidad de siquiera ingresar manualmente el vidrio, ya que esta acción la realizan las cintas transportadoras.

El peligro para el personal y por ende el riesgo de sufrir accidentes se presenta al momento de realizar mantenimiento sin que la maquina se encuentre apagada, por lo que puede ocurrir algún atrapamiento de extremidades, cortes o bien una descarga indirecta por no tener los adecuados resguardos eléctricos.

**Lavadora vertical:** Esta máquina “se encuentra orientada al lavado del vidrio que será posteriormente procesado (doble vidrio hermético, templado o laminado). Cuenta con etapas independientes de lavado, sistema de dosificación de agua de alta presión y gran ángulo de cobertura, cepillos con cerdas de primera línea que garantizan un lavado de alta performance, sopladores de aire de gran caudal y sensores electrónicos para el monitoreo del nivel de agua y posicionamiento del vidrio. El control electrónico que posee, reúne las mejores características del mercado, facilitando al usuario la operación y manipulación diaria sin mayores complicaciones” (Rial, s.f.).



Figura 19 “Lavadora Vertical RIAL”

La misma consta de un área de lavado y secado totalmente de acero inoxidable a la cual el vidrio accede por medio de unos rodillos. El material (vidrio) debe introducirse por ambas caras y el mismo puede inspeccionarse una vez ha salido del proceso de lavado y secado, pues la maquina en su estructura cuenta con un sector de inspección con buena iluminación que permite detectar anomalías en los vidrios. Estos una vez han sido lavados se secan manualmente para así eliminar cualquier resto de agua y productos resultantes del proceso.

Los riesgos asociados a esta máquina al igual que en la pulidora rectilínea se presentan al momento de realizar mantenimiento y que la maquina se encuentre encendida, pues la misma tiene todas sus partes móviles cubiertas, pudiendo generar atrapamientos o bien contactos eléctricos directos o indirectos.

**Prensadora caliente de DVH:** Esta máquina permite sellar dos planchas de vidrio a la cámara por medio de calor, cuya temperatura puede variar de 170° a 250°. “Se encuentra diseñada para la fabricación del doble y triple vidriado hermético. Posee rodillos engomados en su entrada y cama de esferas en su salida. Cuenta con sensores de detección de media hoja u hoja completa del vidrio, de forma tal de calefaccionar automáticamente la zona a procesar” (Rial, s.f.).

La máquina se compone por una gran estructura toda cubierta en cuyo interior se encuentran una serie de engranajes que permiten mover los rodillos que ingresan y retiran la unidad DVH de la misma y una serie de resistencias llamadas velas que se calientan a tal punto que permiten alcanzar la temperatura deseada. También es posible ajustar la velocidad (de 3 a 4 dependiendo la maquina) a la el vidrio pasa por su interior.



**Figura 20 “Prensadora de DVH”**

Los riesgos a tener en cuenta al momento de emplear la maquina es evitar introducir demasiado los DVH, pues esto podría resultar en un atrapamiento en los rodillos. Otro riesgo es el de contacto directo o indirecto debido a que la misma funciona con energía eléctrica. Por último, encontramos el riesgo de quemazón, y este puede producirse por las elevadas temperaturas a la cual la maquina debe llegar para sellar correctamente los vidrios, y considerando que su estructura es metálica, esta se calienta y transmite ese calor constantemente.

**Selladora Hot-melt:** La selladora es la máquina que brinda el segundo y último sellamiento a los DVH. La misma es una unidad, con un compartimiento para la silicona “hot-melt” y una manguera que permite aplicar el componente.

“El sellante termoplástico denominado hot-melt necesita de una máquina aplicadora que caliente el producto hasta su temperatura óptima de aplicación y lo mantenga caliente y en forma líquida o semilíquida en su recorrido desde el depósito hasta la pistola aplicadora. Este sistema es una de las maneras más sencillas de aplicar un segundo sellante en unidades de vidrio aislante.” (Rial, s.f.).

Esta máquina consta de un suministro eléctrico y debe ser encendida unas dos horas antes de emplearse, pues la misma eleva muy altas temperaturas para poder diluir y aplicar en forma de gel el sellador hot-melt, el cual luego se endurece similar al alquitrán.



**Figura 21 “Selladora Hot-Melt”**

El mayor riesgo que se corre al usar la máquina es quemarse con el sellador, pues el mismo sale de la boquilla extremadamente caliente (400° aproximadamente), pudiendo llegar a generar una quemadura de tercer grado. Otro riesgo asociado es el contacto directo o indirecto debido al suministro eléctrico.

**Lijadora de bandas cruzadas:** Esta máquina es de una altura similar a la de una persona promedio y con un ancho de unos 90 cm que en su interior posee una serie de rodillos en los cuales se insertan unas bandas (dos en total) de lijas las cuales giran en sentido inverso y permiten tratar el vidrio por ambas caras al mismo tiempo, agilizando los tiempos de trabajo.



**Figura 22 “Lijadora de Bandas Cruzadas”**

Una vez la maquina se encuentra con las lijas puestas, esta se cierra dejando una abertura por la cual se pasa la plancha de vidrio con el objetivo de matar el filo. Esta acción se lleva a cabo cuando no es necesario que los bordes sean pulidos como al pasarlos por la pulidora rectilínea ya que solo se requiere matar el filo de los mismos, o bien para dar un acabado final y prácticamente perfecto a los vidrios ya pasados por la pulidora.

“Esta máquina, si bien puede funcionar en seco, está diseñada para funcionar en húmedo y es recomendable que funcione con provisión de agua” (Rial, s.f., p. 4), ya que esto previene la suspensión del polvo de vidrio en el aire y por ende, la aspiración del mismo por parte de los operarios.

**Puente Grúa:** Los Puentes Grúa son máquinas para elevación y transporte de materiales, de uso muy común en industrias abocadas al vidrio debido a la necesidad de movilizar los paquetes de planchas que son pesados en extremo.

Quartín Maximiliano Leonel

---



**Figura 23 “Puente Grúa”**

Básicamente se trata de una estructura elevada formada por una o varias vigas metálicas, con un sistema de desplazamiento de 4 ruedas sobre raíles laterales, movidos por uno o más motores eléctricos, con un sistema elevador central el cual cuenta con una pinza especial que permite tomar los vidrios de forma segura y sin romperlos.

“Las principales ventajas de un puente grúa son: minimizar los tiempos productivos, tener una mayor flexibilidad para la cobertura de gancho y el control de la carga, mayor rapidez en los movimientos, menor número de obstáculos físicos en el piso del área de trabajo y un mayor grado de seguridad.

...Para la operación y mantención, se deben tener en cuenta las medidas de seguridad necesarias para evitar atrapamientos, golpes por cargas, aplastamientos, levantamiento de cargas en forma vertical, manejo de cargas peligrosas, que la carga pase por encima de trabajadores, no operar la grúa si no está en óptimas condiciones, etc. Es de suma importancia que la empresa realice chequeos preventivos para que la seguridad sea un eje principal de los procesos.” (Mauricio Gonzales P., 2016).

### **Elementos de Protección Personal (EPP) en la industria del vidrio.**

Las operaciones y tareas diarias en la industria que comercializa planchas de vidrio en frío requieren de ciertos EPP (elementos de protección personal) para poder llevar a cabo las mismas de manera segura. El uso de estos debe ser obligatorio y a conciencia.

“Existen diversos tipos de EPP para diferentes tipos de riesgos, no obstante, en general sirven para proteger la cabeza, oídos, cara, ojos, respiratoria, miembros superiores y miembros inferiores...”

- El EPP debe ser personal
- Las tallas deben ser apropiadas con el tamaño del usuario
- Siempre usar el EPP en caso de riesgo
- Los elementos deben mantenerse en buenas condiciones”

(Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2019).

A continuación, se detallaran los elementos de protección comúnmente empleados cuando se trata de realizar actividades que involucren cristales y su conformación o transporte.

**Guantes anticorte:** Los guantes anticorte son productos elaborados a partir de “hilos de filamentos de acero, polipropileno y poliamida, estos materiales aseguran una alta resistencia al corte o cizallamiento, impacto, a la abrasión y resistencia a la tracción, al mismo tiempo da flexibilidad, durabilidad y son de peso ligero.” (Bioseif, 2017).

Quartín Maximiliano Leonel

---



**Figura 24 “Guantes anticorte”**

Estos elementos de protección pueden ser de diferentes niveles, siendo el número 5 el más alto y efectivo. Por lo general este tipo de guantes cuentan con un recubrimiento de poliuretano visible del lado de la palma lo cual facilita y mejora la toma de elementos para evitar como bien su nombre lo menciona, cortes, debido a resbalones o malos agarres. Cabe destacar que la zona de cobertura incluye la muñeca, zona muy riesgosa y susceptible de accidentes cuando se trata de objetos cortantes.

**Mangas anticorte:** Estos elementos de protección son del mismo material que los guantes anticorte y su objetivo es proteger por completo las extremidades superiores ya que la misma abarca desde el hombro hasta el codo.

“...está diseñada para proteger a los usuarios en los procesos que puedan representar riesgo de corte en el ante brazo. Se caracteriza por su frescura al tacto. Lavable, ideal para la industria automotriz y de manufactura, eléctrica, reciclaje, manejo vidrio y láminas de metal.

...Composición: Polietileno de alto rendimiento 65%, Poliéster 20%, Fibra de Vidrio 10%, Elástico 5%.” (Mundoindustrial, s.f.)



**Figura 25 “Mangas anticorte”**

**Botines de seguridad:** Las botas o botines de seguridad son indispensables para cualquier actividad de tipo industrial debido a una serie de razones. En primer lugar, poseen suela ergonómica lo cual evita dolores en los pies a lo largo de la jornada laboral, los mismos se encuentran compuestos de materiales resistentes a golpes y abrasiones, así como suela resistente a perforaciones y cortes. Su característica más resaltante es la puntera de acero, la cual evita lesiones en los dedos del pie.

En la industria del vidrio, en la que se conforma y trata con planchas de este material, es común apoyar las mismas sobre los pies para acomodarlas o agarrarlas más firmemente, por lo tanto, este EPP se hace fundamental.

Una guía técnica brindada por la SRT nos dice que el calzado de seguridad “...ofrecerá protección frente a los siguientes factores de riesgo: impacto de caída libre, aplastamiento, a la perforación de elementos punzantes.

Características eléctricas: Rigidez dieléctrica de la planta exterior, calzado antiestático, calzado conductivo, a la presencia de agentes químicos, resistencia al agua, contacto directo al calor, aislamiento al calor o frío del piso, resistencia a impacto metatarsal, resistencia al corte por sierras de cadena, resistencia al deslizamiento de la planta exterior.” (guiatecnica deprevencio-04equiposyelementosdeproteccionpersonal, 2019).



**Figura 26 “Botín de Seguridad”**

**Gafas de seguridad:** Estos elementos son sumamente importantes al momento de realizar un lijado, amolado o pulido de vidrio, ya sea por maquina o en forma manual (empleando lijadoras y/o amoladoras eléctricas o neumáticas) debido a la cantidad de polvo de vidrio y pequeñas astillas filosas que se desprenden del proceso. Si bien este polvillo parece inofensivo puede afectar la vista con el tiempo generando irritación y en el peor de los casos perder la visión.



**Figura 27 “Gafas de Seguridad”**

La guía de seguridad brindada por la SRT nos dice que no solo es importante proteger los ojos, sino que también debe elegirse el lente adecuado para la tarea que se ejecutara y nos brinda las siguientes especificaciones:

“• Transparente: Ofrecen un excelente reconocimiento de colores, permitiendo una buena visibilidad en condiciones de luz normal a baja. Se sugiere su uso en tareas generales en interiores.

- Gris: Ayudan a disminuir el encandilamiento cuando se trabaja bajo el sol.

- I/O (interior/exterior): Proporcionan una excelente visión tanto en condiciones de luz solar como de poca iluminación, por lo que se aconseja su uso para aquellas tareas en las que se requiere cambiar de manera frecuente entre ambientes interiores a exteriores.

- Ámbar: Aumentan la nitidez y el contraste visual en ambientes con poca luz o luz de tonalidad azulina/violácea, como la presente en tareas al aire libre en días nublados, con niebla, durante el amanecer o atardecer, o cuando hay presencia de rayos UV.

- Azul: Ayudan a reducir el resplandor, eliminando la fatiga y cansancio visual en aquellas tareas en las que hay presencia de lámparas incandescentes, fluorescentes amarillas, o de vapor de sodio de alta o baja presión.

- Verde IR3 / IR5: Reducen la luz visible a la vez que protegen a los trabajadores de los rayos ultravioletas y las radiaciones infrarrojas. Importante: estos protectores oculares no reemplazan a la careta de soldar ni son aptos para soldadura de arco eléctrico.” (guiatecnicadeprevenio-04equiposyelementosdeproteccionpersonal, 2019).

**Casco de seguridad:** Al igual que los botines, este elemento de seguridad es sumamente indispensable en cualquier industria ya que protege todo el cráneo de posibles lesiones. El mismo consta de una estructura sólida y de un arnés el cual se encuentra separado del casco por unos centímetros, esto posibilita que, ante cualquier impacto, ese espacio y el arnés absorban el golpe, mientras la estructura sólida evita que los materiales choquen contra el cráneo.



**Figura 28 “Casco de Seguridad”**

“•Un casco de seguridad debe contar con:

- Capacidad de amortiguación de los choques.
- Resistencia al impacto en caída libre
- Resistencia a las proyecciones de objetos a velocidad.
- Grado de aislamiento eléctrico.
- Resistencia a la perforación.
- Mantenimiento de las funciones de protección a bajas y altas temperaturas.”

(guiatecnica deprevencio-04equiposyelementosdeproteccionpersonal, 2019).

En la industria del vidrio en frío es muy importante, ya que al moverse las planchas por medio de grúas existe la posibilidad de que estas se caigan y golpeen contra la cabeza, así como cualquier golpe accidental contra planchas almacenadas momentáneamente.

**Máscara de protección respiratoria:** Se clasifican en dos tipos y pueden ser máscaras completas o semimáscara. Ambas tienen una característica en común y es que a estas se les acopla un filtro, el cual retiene el contaminante evitando así el ingreso a las vías respiratorias.

La diferencia entre una máscara completa con una semimáscara es que la primera cubre toda la cara, por lo que no es necesario el uso de alguna protección visual adicional, sin embargo, a veces resulta incómoda y se puede usar solo por cortos periodos de tiempo, por ello la mayoría opta por las semimáscaras.

En la industria de la manufactura de vidrio es un elemento de protección que casi no se observa a pesar de que los trabajadores saben lo dañino que pueden resultar las partículas y el polvillo de vidrio en suspensión generado en tareas de amolado y pulido.



**Figura 29 “Semimascara respiratoria con filtros”**

El filtro que se les acopla las mismas (puede ser uno o dos) suele variar en su color dependiendo de la marca. Por lo general son de 6 tipos diferentes y se seleccionan de acuerdo al contaminante en suspensión.

Los contaminantes suelen ser:

#### “1.PARTÍCULAS

Son los polvos, neblinas y humos

- Polvos: se forman por la ruptura mecánica de un sólido. Son partículas sólidas de 0,1 a 25 micrones.

- **Neblinas:** son generadas por la ruptura mecánica de un líquido. Se generan, por ejemplo, en las operaciones de dosificado o atomizado de aceites de corte para máquinas herramienta, aplicación de pesticidas, pintura en aerosol, etc.

- **Humos:** son partículas generadas térmicamente por resolidificación de vapores de procesos a alta temperatura. Por ejemplo, la soldadura de metales o plásticos, fundición de metales, etc. Son menores a 5 micrones.

## 2. GASES Y VAPORES

- **Gases:** tienen gran poder de contaminación ya que, al tener el mismo estado, se mezclan rápidamente con el aire.

- **Vapores:** son gases liberados al ambiente por alguna sustancia que se encuentra en estado líquido en condiciones normales de temperatura y presión.

- Las partículas menores a 10 micrones no son filtradas por las defensas naturales del aparato respiratorio y pueden penetrar profundamente en el organismo depositándose en los bronquios, ganglios linfáticos y pulmones, dando lugar a un conjunto de enfermedades conocidas como neumoconiosis. Con el paso del tiempo derivan en una disfunción respiratoria severa.

- Algunos contaminantes pueden pasar de los pulmones a la sangre y afectar gravemente órganos como el corazón, cerebro, hígados y riñones. Son los denominados sistémicos.

- Salvo efectos agudos, la contaminación por vía respiratoria presenta síntomas luego de años de exposición, cuando el daño ya es irreversible.” (libus, s.f.).

# Capítulo III

## **Procesos, tareas y actividades en la industria del vidrio**

A continuación, se detallarán aquellos procesos, actividades y tareas diarias que se realizan en la industria de la conformación, manipulación y transporte de vidrio, a fin de poder identificar aquellos riesgos más comunes. Para ello se tendrá en cuenta desde que los vidrios llegan en forma de planchas al galpón, hasta que los mismos salen de las medidas necesarias para ser instalados en obra o vendidos al público.

Para la descripción de este proceso se tendrá en cuenta el relevamiento propio producto de la experiencia de trabajo en dicha fabrica (observación y registro de datos) y cierta información obtenida de libros o páginas web. Se buscará describir cada actividad considerando maquinas, herramientas, tipo de vidrio tratado y elementos de protección requeridos, a fin de poder detallar más precisamente los riegos a los cuales los operarios se ven expuestos para luego comparar los mismos con datos ya existentes provenientes de la ART, SRT y encuestas realizadas.

### **Descarga de Vidrios:**

La primera actividad que se lleva a cabo y da lugar al desarrollo de las siguientes dentro de la manufacturera de vidrio, es la descarga de las planchas. Estas, como ya se mencionó anteriormente pueden ser de diversos tipos de vidrio (Float, Laminados o Templados) y a su vez de diversos espesores. El tipo de vidrio definirá la cantidad de láminas que conformaran el paquete y su peso.

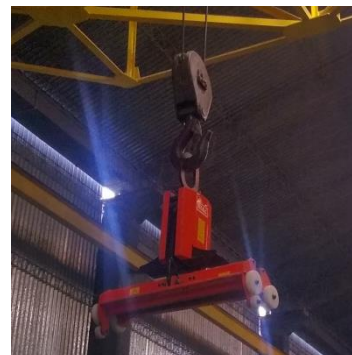
La descarga de vidrios, así como las próximas actividades a detallar se llevan a cabo considerando una serie de pasos y métodos a seguir a fin de evitar accidentes y sobre todo cuidar la mercadería ya que el material es frágil en extremo.

En primer lugar, cuando el camión o transporte ingresa a la instalación con las planchas de vidrio debe de verificarse que el espacio físico de descarga y alrededores se encuentren libres de obstáculos que entorpezcan la actividad.

Posteriormente y por medio del uso del Puente Grúa, el cual es movilizado a través de un control remoto inalámbrico, se procede a insertar en el gancho del puente una pinza que permite la sujeción de los paquetes de planchas de vidrio. Esta pinza posee un mecanismo especial el cual se activa cuando la misma se eleva generando una sujeción muy fuerte a las planchas.



**Figura 30 “Pinza de Sujeción”**



**Figura 31 “Pinza de Sujeción”**

Esta pinza “...Es una herramienta de funcionamiento totalmente automático mecánico, no necesita conexión a fuente de energía, tampoco es necesario manipular mecanismos. La pieza a elevar es sujeta por la combinación de un sistema interno de palancas y rodillos y la fuerza vertical provista por el dispositivo de elevación en uso. A mayor peso del objeto, mayor capacidad de sustentación. Al depositar las planchas en su destino, las mordazas se abren automáticamente, liberándola. Un mecanismo las mantiene abiertas para la próxima operación.

Sostienen varias planchas a la vez...Sujeta espesores hasta 35 mm...Capacidad de carga: 1.000Kg.” (Rial, s.f.).

En ciertos casos es necesario emplear la llamada pinza lateral, la cual es una estructura de hierro vertical con mordazas que permiten sujetar y movilizar los paquetes de vidrios más pesados sin riesgo de que estos se caigan. Se diferencia de la pinza mencionada anteriormente en que esta puede cargar no solo 1000 kg, sino hasta 6000 kg, y esto se aclara por la propia página de Rial, la cual brinda especificaciones respecto al producto.



**Figura 32 “Pinza lateral”**



**Figura 33 “Pinza Lateral”**

“Equipo para movimiento de paquetes de vidrio, provisto de soportes inferiores, estribos laterales y superiores, fácilmente ajustables.

Dimensión mínima a transportar: 2.50 x 1.80 m; Dimensión máxima a transportar: 4.00 x 2.50 m; Mínimo espesor a transportar: 10 mm.; Máximo espesor a transportar: 250 mm.; Capacidad: 6000 Kg.; Peso: 210 Kg.” (Rial, s.f.)

Quartín Maximiliano Leonel

---

Una vez se han tomado el conjunto de planchas se procede a elevarlas (con cualquiera de las pinzas) a la altura de la cintura de un operario, movilizándolas por medio del puente y guiándolas con la mano hasta un acopio de vidrios conocido como clasificador el cual puede ser de varios cuerpos, siendo estos, aquellos espacios en los cuales pueden almacenarse los vidrios por tipo y características. El mismo puede accionarse movilizándolo los cuerpos para agrandar o achicar los espacios entre los mismos.



**Figura 34 “Clasificador de Cuerpos”**

Es de suma importancia que previo a realizar cualquiera de estas tareas o actividades se verifique el buen estado y funcionamiento de las maquinarias que intervienen, ya que los riesgos que encontramos presentes son variados y dependen del conjunto de maquinarias que se estén empleando.

Como riesgo más llamativo tenemos el de aplastamiento por vidrio, pues las planchas son sumamente pesadas, pudiendo llegar a pesar hasta 2500 kg en conjunto, y considerando que las mismas se movilizan a variadas alturas del suelo no es ilógico considerar golpes graves e incluso la muerte si no se respetan las medidas de seguridad mínimas (uso de EPP, distancias de seguridad, etc.).

Quartín Maximiliano Leonel

---

Otro riesgo siempre presente en cuanto a vidrio se trata es el de corte por vidrio crudo (también conocido como Float), pudiendo generarse en cualquier parte del cuerpo, ya sea por un mal contacto o por ruptura del material al golpearlo o chocarlo contra algún obstáculo mientras se descarga. Es importante mencionar también aquellos golpes de cabeza o extremidades por descuidos respecto a la posición de los vidrios; así mismo las lesiones musculares generadas por un sobreesfuerzo o mala posición al intentar mover una o más planchas de vidrio e intentar detenerlas cuando las mismas están por caerse o bien su disposición final fue incorrecta, evidenciando que ante el más mínimo movimiento pueden desmoronarse terminar en tragedia y/o ruptura del material.



**Figura 35 “Pinza de sujeción en funcionamiento”**

Quartín Maximiliano Leonel

---

Por lo general estas áreas de descarga cuentan con una fosa a la cual los camiones ingresan para el posterior descargo de los materiales. Esto beneficia y facilita la tarea, a su vez evita posibles accidentes de caída (y por ende cortes o contusiones por vidrio), desde el camión, ya que el área de descargo quedaría a nivel del suelo como se muestra a continuación.



**Figura 36 “Fosa para camiones”**

A continuación, se detallan los riesgos de un proceso de descarga en el cual el camión se encuentra a distinto nivel del suelo (es decir que no se encuentra en una fosa) y estos se transportan por medio de una carretilla elevadora.

“...En esta fase de descargar la mercancía y acopiarla dentro de nuestro taller podemos sufrir varios riesgos:

1. La caja del camión está a distinto nivel del suelo, por lo que podríamos sufrir caídas a distinto nivel al subirnos a la misma.
2. Imaginemos que el camión es un camión pluma y que descarga las planchas de vidrio con la pluma, podríamos sufrir un accidente por la caída de la carga sobre nosotros o la carga podría tambalearse y golpearnos. Peligro de impacto con objetos móviles o caída de los mismos.
3. La mercancía ya está en el suelo y no se nos puede caer encima, pero el vidrio es un material cortante que implica un riesgo alto de corte o punzonamiento.
4. Tenemos que transportar las láminas de vidrio hasta las máquinas y a través de los diferentes sectores o zonas del taller, lo cual implica peligros relacionados con la salud postural y la manipulación de cargas.
5. Si transportamos el vidrio por el interior del taller con una carretilla elevadora, debemos asumir que estaremos sometidos a los riesgos que implica este tipo de maquinaria: atropello, caída de la carga, salpicaduras de ácido de batería, aprisionamiento, etc....
6. Una vez en la «mesa de trabajo» el vidrio se puede cortar, cantar, serrar e incluso taladrar. Las máquinas que se emplean para realizar estos trabajos implican una serie de riesgos muy amplios: riesgo por contacto eléctrico, riesgo de corte, riesgos de punzonamiento, riesgo por proyección de partículas, riesgo de quemadura, etc....” (Rafael Gutiérrez Barahona, 2019)

### **Corte de vidrios:**

Esta etapa puede darse de dos formas (manual o mecánica) dependiendo del uso de maquinaria o bien de herramientas, y a su vez independiente de la forma también se emplean diversas técnicas, ya que cada vidrio requiere un tipo de corte diferente. Así mismo cada tipo de conformación presentará diferentes riesgos para quien manipule y trate el material, por lo que también se hará mención de los mismos.

Es importante mencionar previo a la descripción de las técnicas y formas de corte que los mismos se realizan sobre diversas mesas de trabajo las cuales poseen una particularidad en común, siendo esta que, cuentan con una serie de poros debajo de la felpa por la cual se inyecta aire a presión o se capta por un extractor, formando una cama de aire que permite mover el vidrio libremente y sin esfuerzos por toda la superficie. Esta función de las mesas puede activarse y desactivarse a gusto de los operarios con apretar un botón o bien pisar un pedal.

Partiendo desde el clasificador de cuerpos donde los vidrios se almacenan, las planchas de estos se separan y se toma por medio de la pinza (situada en el gancho del puente grúa) el vidrio a elección, el cual se transporta a una altura un poco más elevada (permitiendo siempre una guía manual) y se deposita en un caballete al lado de la mesa en la que se realizara el corte. Una vez se desea realizar el seccionado del material se enciende el aire en las mesas y se deja caer la plancha desde el caballete, permitiendo esta cama de aire que el vidrio, independientemente de su tipo, no se golpee ni se rompa, ya que el posicionar dicha plancha manualmente sería imposible por el peso, generando incluso su ruptura por aplicar fuerza dispereja, siendo mayor en los extremos que en el centro.

Previo a mencionar las diversas formas de corte cabe aclarar que los vidrios templados no pueden conformarse, esto se debe a que una vez fueron tratados térmicamente cualquier intento de perforación o seccionado terminara en ruptura del material. Este cristal es producido en provincias como Tucumán o Buenos Aires ya que en Salta no se le aplica al vidrio crudo el mencionado tratamiento térmico.

### **Corte manual de vidrios:**

El seccionado manual puede realizarse de dos maneras diferentes y depende en su totalidad del tipo de vidrio que se desea conformar, ya sea float o laminado.

Este tipo de conformación a diferencia de las maquinas permite, sobre todo en vidrios float o espejos, realizar cortes ondulados o bien circulares que dan un toque artístico, único y diferente a las formas rectilíneas que acostumbramos ver.

**Corte manual de vidrio Crudo o Float:** Esta actividad es quizás la más conocida y de seguro la primera que lleva a cabo cualquier vidriero de profesión, pues la misma consiste en seccionar una plancha por medio de una herramienta llamada cortavidrio.

El proceso en si consiste en ubicar la plancha a gusto empleando el aire de la mesa y apagarlo una vez se encuentre en posición para que el cristal no pueda moverse; posteriormente se procede a determinar la medida de corte y con ayuda de una regla u escuadra pasar el Cortavidrios ejerciendo una mínima presión sobre el vidrio. Con pasar esta herramienta una vez es suficiente, pues la rueda de corte es sumamente filosa y con ayuda del lubricante que se incorpora a la misma herramienta, la superficie no opone ningún tipo de resistencia.

Basta con marcar el vidrio empleando la herramienta para luego ejercer un poco de presión pareja sobre el área de corte (generalmente sobre el borde de la mesa) y este se secciona adecuadamente.

“En caso de un corte que presente curvas, éstas deben ser lo más abiertas posible. Es un corte difícil, que requiere mucha técnica. Tienes que buscar un buen soporte y ser preciso...” (demaquinasyherramientas, 2010)

Es importante considerar los riesgos presentes, pues la superficie que se ha dividido resulta sumamente filosa, ya que debido a la presión su separación fue dispareja y microscópicamente el vidrio se encuentra astillado y filoso en extremo.

El uso de los Elementos de Protección Personal, en especial guantes anti corte, botines de seguridad y gafas resultan indispensables, pues el vidrio al ser crudo puede romperse durante el proceso de corte, al caerse al suelo por descuido o bien sobre la mesa si esta no se encuentra con el aire encendido, rompiéndose en pequeñas y filosas partes capaces de generar cortes profundos.

Es posible que en algunos casos los cortes se realicen a mano alzada para dar formas especiales como ya se mencionó anteriormente. En ciertos casos la fuerza a ejercerse debe darse sobre retazos de vidrios astillados y filosos, por ello en esos casos se emplea la ya mencionada pinza pico de pato que facilita la sujeción y el seccionado.

**Corte manual de vidrio Laminado:** Si bien el proceso es un tanto similar al corte de vidrio crudo, no podemos decir que este es igual, pues necesita algo fundamental para su seccionado, y esto es el calor.

Los primeros pasos son los mismos, pues al igual que con el vidrio crudo lo primero es voltear la plancha seleccionada sobre la mesa de trabajo que se encuentra con el aire encendido, acomodar el material y apagar el aire una vez se encuentre en posición de corte. De manera siguiente se procede a marcar el área de corte y con ayuda de una regla o escuadra se pasa el cortavidrios sobre la superficie para luego ejercer presión en el área de corte, generalmente al borde de la mesa o con sus reglas de quiebre, produciendo el seccionado de los vidrios que componen el laminado.

La gran diferencia está en que el laminado no puede seccionarse aun debido a la lámina que posee en medio de ambos vidrios.

Para que la misma se seccione del todo debe de rociarse con alcohol y prender fuego. El alcohol se consumirá unos segundos después y la llama se apagará, sin embargo, este proceso debilitará a la lámina de PVB, la cual mediante fatiga por quiebre (solo en el borde de la mesa) terminará seccionándose. Al igual que el vidrio crudo, los riesgos al producirse el corte son los mismos, pues el vidrio que compone el laminado es también crudo o float.

Otro proceso para realizar el corte es “...utilizar la misma técnica que con un vidrio normal, pero marcar el corte con cuidado en ambas caras del vidrio. Es importante que las dos líneas, en cada cara del vidrio, estén exactamente superpuestas. Luego, puedes tomar las dos piezas y moverlas en forma de bisagra hasta que ceden, o quemar el butiral de polivinilo con una pistola de calor para que se corte. De la misma forma, se pueden cortar vidrios que tienen en su interior una malla metálica u otro elemento similar.” (demaquinasyherramientas, 2010)

Sin embargo, también debe de considerarse un riesgo por quemaduras, que por lo general suelen ser leves ya que el fuego dura pocos segundos, pero si no se tienen las consideraciones adecuadas el mismo puede alcanzar el recipiente de alcohol y ocasionar un daño mayor.

### **Corte mecanizado de vidrios:**

Al igual que el corte manual, este depende del tipo de vidrio que se vaya a seccionar, ya que conforme a ello dependerá del tipo de máquina que intervenga.

Este tipo de corte tiene como ventajas una producción más rápida ya que los tiempos de corte son menores, así mismo una mayor efectividad en cuanto a cortes rectilíneos nos referimos, ya que si las máquinas se encuentran calibradas adecuadamente los cortes son perfectos. Entre sus desventajas encontramos el realizar figuras onduladas o cortes circulares debido a que generalmente la rueda de corte se desplaza por un puente móvil que se moviliza en el sentido de los ejes Y e X.

“Existe una enorme variedad de mesas diseñadas específicamente para cortar vidrio. Algunas de las características de estas mesas son las siguientes:

Permiten regular el ángulo de inclinación, para asegurar la comodidad del usuario; poseen guías mecánicas que tienen cortadores de vidrio incorporados, lo que nos permite hacer cortes precisos y rápidos; tienen reglas en los bordes y accesorios para separar las piezas de vidrio; las más sofisticadas, poseen motores que permiten mover las cuchillas de forma automática, realizando cortes específicos preestablecidos.”  
(demaquinasyherramientas, 2010)

Estas mesas de corte mecánicas y en ciertos casos automáticas, permiten optimizar planchas de vidrio aprovechando al máximo cualquier retaso sobrante, así mismo evitan cualquier tipo de desgaste físico o mala posición del cuerpo. Cabe destacar que estas también cuentan con un sistema de aire que permite una fácil manipulación de vidrios, sin embargo, a su vez cuentan con suministro eléctrico y es sumamente importante que ambos se encuentren adecuadamente conectados.

**Corte automático de vidrios Crudos o Float:** Este procedimiento se lleva a cabo por medio de la Cortadora Automática de vidrios LISEC, la cual ya se mencionó previamente detallando ciertas características.

El desarrollo de las actividades es muy similar a las de corte manual, ya que en primer lugar debe de encenderse el aire de la mesa para luego dejar caer la plancha a seccionar y aun con el aire encendido acomodar la misma en la posición deseada. El siguiente paso es ingresar en el software de la maquina las medidas deseadas de corte aclarando el espesor del vidrio y sus dimensiones, entonces, automáticamente la cortadora optimiza el trozo de vidrio para aprovechar la plancha al máximo y determina la profundidad del corte.



**Figura 37 “Personal empleando la Cortadora Automática LISEC”**

Una vez la plancha se ha optimizado y este en posición el operario debe mediante el software dar la orden de corte a la máquina, entonces la misma pondrá en marcha el puente (que movilizará la rueda de corte) y en cuestión de segundos habrá realizado el seccionamiento. Solo es cuestión de volver a encender el aire y posicionar los cortes sobre la regla de quiebre para así poder separar los trozos por completo.



**Figura 38 “Cortadora Automática LISEC”    Figura 39 “Cortadora Automática LISEC”**

El procedimiento es sumamente sencillo y el software muy fácil de comprender, por lo que cualquier operario al cual se haya explicado detalladamente el procedimiento puede manejar esta máquina. Debido a su fácil funcionamiento la misma casi no genera riesgos al trabajador que la maneja (pues el mismo se encuentra alejado de la mesa), pero puede ocasionar graves golpes y atrapamientos si otra persona se aproxima al puente mientras este efectúa el corte, ya que la cortadora no se detendrá hasta haber seccionado la medida cargada. Si a la misma se le realiza un mantenimiento mensual y una revisión periódica, su funcionamiento no pondrá en riesgo la vida de los operarios.

**Corte mecanizado de vidrios Laminados:** Es quizás el proceso más diferenciado de los anteriores y esto se debe a la maquina con la cual se realiza la actividad principal. Para empezar en esta mesa no es posible dejar caer una plancha completa debido a su tamaño, por lo tanto, solo puede cortar retazos de vidrio laminado (del tamaño de media plancha).

Al igual que la mayoría de mesas para vidrio esta cuenta con un sistema que genera una cama de aire para poder movilizar los trozos sin esfuerzo, sin embargo, cuenta además con dos sopapos ubicados debajo del puente de corte que absorben aire y al momento de ubicar el vidrio por encima estos lo absorben y sujetan firmemente.

Cabe destacar que el puente en este caso se encuentra fijo, por lo tanto, puede realizarse un corte a la vez y debe de irse rotando el vidrio.



**Figura 40 “Cortadora mecanizada de laminados TUROMAS”**

El paso siguiente una vez se ha posicionado el vidrio y el mismo se encuentra firme es girar una manivela que permitirá a la rueda de corte ir y volver sobre el vidrio para así marcarlo y seccionarlo. Una vez el vidrio ha sido cortado se enciende mediante un botón una resistencia que se encuentra justo debajo del puente (es decir, debajo del área de corte), la cual generara el calor suficiente para poder separar completamente los pedazos generando una fatiga del material en el borde de la mesa.



**Figura 41 “Cortadora mecanizada de laminados TUROMAS”**

El tiempo de exposición al calor dependerá del grosor de los vidrios que rodeen la lámina de PVB (Polivinil de Butiral) y de si la rueda de corte cuenta con el filo necesario para seccionar adecuadamente el vidrio. También dependerá si la lámina de PVB es una o más, ya que pueden llegar a ser hasta 4 juntas.

Los principales riesgos que se presentan en esta máquina son atrapamientos mientras el puente está en movimiento, así como quemaduras por contacto o cercanía a la resistencia. Como riesgo secundario encontramos complicaciones para los oídos, pues el sonido que la máquina efectúa al aspirar aire es muy fuerte, y el mismo se enciende por acción automática apenas se enciende la cortadora, y solo cesa cuando aspira un vidrio para proceder al seccionamiento.

### **Amolado y Pulido de vidrios:**

Es la siguiente etapa en el proceso de acondicionamiento de vidrios y se realiza luego de seccionar los cristales en la medida adecuada. El fin de estas tareas es dar un mejor acabado al material independientemente de su tamaño o tipo.

La actividad de amolado y pulido disminuye notablemente la ocurrencia de cortes ya que en las mismas se busca eliminar el filo y astillas de los bordes, resultantes del proceso anterior, en fin “...el pulido de cristal sirve para eliminar defectos que se hayan formado en la superficie, como rayas, arañazos o picaduras, y devolverle su estado de transparencia y brillo original.” (Abracom, 2019). Cada actividad se realiza dependiendo de los fines que se darán al vidrio y conllevan riesgos muy significativos durante el desarrollo de cada tarea, las cuales se detallan a continuación.

**Amolado de vidrios:** Esta actividad se lleva a cabo cuando solo se requiere matar el filo a los bordes del vidrio y no precisa un acabado demasiado detallado. Por lo general los vidrios que pasan solamente por este proceso son destinados a encastrarse en una ventana, mampara o paño fijo en los cuales los bordes se encuentran recubiertos por un perfil de aluminio, madera o bien por una capa de silicona o sellante.

Todos los cristales, sin importar si solo se someterán a esta actividad o si posteriormente serán pulidos, deben de amolarse como primer o único paso.

El desarrollo de la tarea consiste en lo siguiente, en primer lugar, debe de tomarse el vidrio que se desea amolar y colocarlo sobre una mesa que posee ruedas de goma, las cuales giran en cualquier sentido permitiendo mayor facilidad de movimiento y evitan cualquier tipo de golpe brusco o rayones sobre el material. El vidrio debe apoyarse por la mitad sobre el borde de la primera fila de ruedas para luego asentarlos en toda su superficie.

Una vez se ha dispuesto del material en la posición deseada se procede a amolarlo empleando una amoladora con disco flap de carbono la cual puede ser eléctrica o bien neumática. El cristal a tratar debe de amolarse en todas sus caras considerando posicionar la amoladora en tres posiciones, de frente, inclinada hacia arriba, por último inclinada hacia abajo; esto con el fin de tratar por completo el vidrio y dejar todos sus extremos sin filo.



**Figura 42 “Amolado manual de vidrios”**

Una empresa dedica al comercio de maquinarias y materiales para la abrasión recomienda lo siguiente: “Con la ayuda de una pulidora radial y un disco abrasivo de grano 150 o 180, con mineral de carburo de silicio, realizar un primer lijado hasta que el defecto haya sido eliminado físicamente... Es importante que este proceso lo hagamos sobre la superficie de cristal, evitando lijar con el canto de los discos. También debemos cerciorarnos de que durante los trabajos de pulido del vidrio, el cristal no se calienta en exceso, lo que equivale a decir que no sobrepasa los 65 °C...Es de vital importancia que los abrasivos empleados sean de mineral de carburo de silicio. La dureza de este mineral es solo superada por el diamante, sus aristas son muy afiladas y su alta friabilidad (capacidad de romperse bajo una determinada presión creando nuevos filos) lo hacen ideal para el lijado de superficies duras que necesitan de un rayado poco profundo y muy uniforme (para minimizar cambios en la refracción de la luz que los atraviesa)” (Abracom, 2019)

Luego de haber tratado todas las caras del cristal se lo aproxima al borde de la mesa, hasta la mitad y se procede a levantarlo entre una o dos personas dependiendo de su tamaño y espesor (influye en el peso).

Este proceso conlleva un riesgo sumamente importante que resalta por sobre los demás, y este es el polvillo de vidrio en suspensión generado durante el amolado el cual es abundante pudiendo evidenciar el mismo en una nube visible durante la tarea. El uso de elementos de protección personal que protejan las vías de ingreso de este material particulado será de suma importancia a fin de evitar cualquier enfermedad profesional a futuro.

Otros riesgos también se hacen presentes, como los cortes por el vidrio crudo aun sin tratar al momento de colocarlo sobre la mesa o bien cualquier tipo de golpe o corte por la amoladora. También deben considerarse fugas neumáticas, contactos directos o indirectos, por el tipo de amoladora que se emplea.

En ciertos casos los cristales son amolados, pero no necesariamente van a ser destinados a colocarse en ventanas o mamparas, por ende, alguna de sus caras queda expuesta y requiere de un acabado más fino sin llegar a la necesidad de pulirse. Se trata de un punto medio entre ambos acabados.

Es en estos casos cuando interviene una maquina llamada lijadora, la cual puede ser simple o de bandas cruzadas (dos lijas que giran en sentido contrario), siendo esta última más efectiva pues permite lijar el vidrio en ambas caras a la vez.

El proceso de lijado consta en apoyar el material ya amolado sobre la mesa de la máquina que consta con las mismas ruedas que la mesa de amolar, por ende, la forma de apoyar el cristal es la misma. La particularidad de esta mesa es que cuenta con un hueco justo en frente de la lijadora que permite acercar los vidrios con mayor facilidad.



**Figura 43 “Lijadora de bandas cruzadas con mesa de trabajo”**

Al encender la maquina este comienza a girar las lijas en sentido contrario y proporciona un suministro de agua a las mismas lo cual evita que el polvo de vidrio se suspenda en el aire. Posteriormente se procede a pasar el material y todas sus caras por las lijas ya sea una o dos veces para obtener así un acabado más fino.

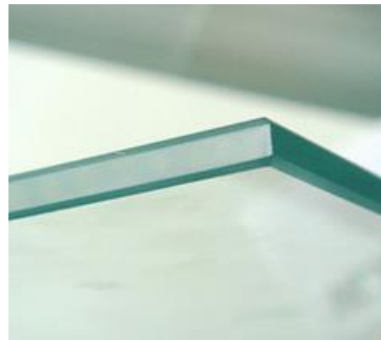
Los riesgos de esta actividad son similares a los del proceso de amolado, sin embargo, la posibilidad de aspirar polvo de vidrio en suspensión disminuye gracias al agua, aunque incrementa el riesgo eléctrico ya que esta es en extremo conductora.

**Pulido de vidrios:** La tarea de pulido se lleva a cabo mediante una maquina llamada pulidora rectilínea en la cual pueden tratarse vidrios planos o con ángulo a 45°, es decir vidrios con formas rectilíneas. El proceso en si consiste en apoyar el trozo de cristal sobre la cinta transportadora horizontal, la cual introducirá el mismo al centro de la máquina, en una cavidad que se encuentra cubierta en donde encontramos las muelas.

“Pulir cristal y cristal templado se diferencia de pulir otros materiales en que la totalidad del proceso se debe realizar con una máquina con movimiento radial. El control de la temperatura es un factor clave a la hora de pulir cristal, a diferencia de otros materiales en los que este factor no es tan crítico.” (Abracom, 2019)

La estructura cuenta con suministro eléctrico para el encendido de sistemas y motores, así como un suministro de agua el cual al realizar el tratado del vidrio evita el desprendimiento de polvos captando estos en el líquido y formando un barro que debe ser retirado manualmente una vez por semana dando una limpieza total con agua o para mayor facilidad, empleando una hidro lavadora.

El cristal entonces con la maquina encendida comenzara a moverse por la cinta transportadora e ingresara a la cavidad en la que se encuentran las muelas, y es a través de las mismas que se realiza la rectificación de los bordes por molienda gruesa y fina, pasando por ellas cada una de las caras del cristal. Esto permite un acabado sumamente parejo y prolijo que por lo general puede observarse en vidrios de mesa. Por últimos solo es necesario retirar el cristal por el otro lado de la máquina.



**Figura 44 “Vidrio con bordes pulidos”**

Es importante recalcar que los bordes deben ser previamente amolados, ya que al introducir el vidrio en crudo genera un mayor desgaste en las muelas y la rotura de la cinta transportadora.

Los riesgos asociados a la tarea en si se ven muy reducidos ya que solo es cuestión de colocar el vidrio y retirarlo una vez este fue tratado, esto considerando que la maquina funciona en perfectas condiciones.

En primer lugar y quizás el accidente más común es aplastamiento de dedos y corte en las extremidades superiores por colocar la plancha sin haber sido previamente amolada o por manipular trozos muy grandes y pesados solos.

Considerando que la maquina falle las complicaciones podrían ser más graves que un corte o aplastamiento y como fallo más común se encuentra el suministro de agua, por alguna obstrucción o corte de red, lo cual ocasionara que el polvo de vidrio se ponga en suspensión y se genere a su vez un riesgo de aspiración por parte del operario. Otro riesgo significativo que se encuentra presente tanto en esta máquina como en cualquier otro aparato energizado es el de contacto directo o indirecto, por ende, es de suma importancia revisar constantemente las conexiones y cables que alimentan los motores y tableros.

El riesgo más significativo es un atrapamiento de miembros superiores o inferiores, y este puede darse cuando alguna muela se traba y por apuro o descuido se intenta volver a accionar la misma con la maquina en movimiento, ya que para esto deben de quitarse los resguardos de seguridad e introducir el brazo en una zona rodeada de ejes y piñones que giran constantemente, pero dada la situación se encuentran momentáneamente quietos.

### **Limpieza de vidrios y armado de DVH**

Una vez los vidrios pasaron por el pulido y/o amolado, no es posible estibar los mismos en su estado actual, ya que se encuentran cubiertos de polvos o pasta, que se genera durante el proceso previo. Por ende, las siguientes tareas de acondicionamiento se basaran en su limpieza y de ella deriva el armado de los DVH (Doble Vidriado Hermético).

Este proceso se hace fundamental debido a que el acoplar los vidrios llenos de polvo y pasta, solo generarían rayones que hacen al vidrio obsoleto por estética.

**Limpieza de Vidrios:** Este proceso se lleva a cabo mediante una maquina llamada lavadora vertical y es fundamental para quitar de los vidrios todas las partículas de polvo y pasta que se acumulan por el amolado y pulido al cual se ven sometidos.

Esta máquina puede variar en cuanto a su tamaño, las más grandes son capaces de lavar una plancha de vidrio completa. La calidad del lavado depende en gran medida del mantenimiento que se le realiza a la máquina y de los insumos empleados.

La máquina debe de usar agua destilada ya que la dureza del agua de canilla puede llegar a rayar y/o generar manchas en los vidrios. También es importante el tipo de detergente que se emplea. Con respecto a la maquina esta debe lavarse constantemente a fin de tener sus cepillos en buen estado y las luces de inspección funcionando adecuadamente.

“Dado que el agua desempeña muchas funciones importantes en el sistema de limpieza, la calidad del agua es crucial. El agua utilizada en la limpieza del vidrio debe tener una turbidez (contenido de material sólido) mínima y una dureza o suavidad adecuadas por dos razones:

- Permitir la disolución del detergente (si se utiliza) y facilitar el enjuague.
- Evitar la acumulación excesiva de depósitos calcáreos.

Se puede utilizar agua municipal de buena calidad (Se puede utilizar agua municipal de buena calidad (<500 ppm) en las secciones de prelavado y lavado. Sin embargo, para la sección de enjuague final de la lavadora se requiere agua de alta calidad suministrada por un sistema de tratamiento de agua.” (Vidro, s.f.).

El proceso para el lavado en si es muy simple, los trabajadores deben acercar los trozos de vidrio al borde izquierdo de la máquina y apoyarlos sobre las ruedas de la estructura. Una vez el vidrio se encuentra en posición se enciende la maquina ajustando su velocidad y el vidrio pasa a través de la misma saliendo por el otro lado completamente limpio y semi seco, es decir, que requiere de un paño pasado a mano por el operario para secarlo por completo. Mientras el vidrio atraviesa el sector donde se realiza su limpieza, el trabajador no debe de intervenir absolutamente para nada hasta que el material salga por el otro extremo.



**Figura 45 “Posicionamiento de vidrio en Lavadora Vertical”**

Al salir del proceso de lavado, del lado derecho, se encuentran unos tubos led que permiten ver a detalle cualquier imperfección o suciedad que no logro quitarse en una primera pasada, por lo tanto a veces se requiere lavar dos veces el vidrio.

Si se requiere lavar una plancha completa, este debe de acercarse hasta la maquina empleando el puente grúa y la pinza debido al peso de la misma y su gran porte. Esto aplica para cualquier otro retazo de vidrio que se dificulte movilizar manualmente.

Los riesgos generados de la actividad son pocos pero importantes, y entre ellos podemos mencionar atrapamiento entre partes móviles de la maquina si se quiere hacer algún tipo de mantenimiento mientras el vidrio se encuentra atravesando el proceso de lavado, corte de extremidades superiores o inferiores a causa de los trozos de vidrio, posiciones forzosas y dolores musculares por exceso de fuerza.

También se pueden mencionar aplastamientos por trozos de vidrio o caídas a nivel generadas durante el traslado debido a obstáculos en el camino.

Las maquinas más nuevas generalmente se detienen y cortan automáticamente todo tipo de suministros ante un error, obstrucción, etc., sin embargo aquellas más antiguas no detienen el movimiento, por lo tanto, cualquier intento de reparación debe realizarse con la estructura apagada y sin ningún tipo de suministro, evitando así cualquier accidente generado por apresuramiento e imprudencia.

**Armado de DVH:** La elaboración de un DVH (Doble Vidriado Hermético), definido como “...un conjunto de dos vidrios, separados entre sí por una cámara de aire (seco y estanco), herméticamente sellado en todo su perímetro...” (Vidrial, s.f.), es un proceso combinado entre actividades realizadas por máquinas como la prensadora y selladora, y por trabajadores.

Este es el único proceso (a excepción del corte laminado con alcohol) en el cual podemos considerar la temperatura como un factor riesgoso. Si bien el calor se genera dentro de las máquinas, las sustancias que arrojan (silicona de sellado secundario) o la transmisión de calor a su estructura metálica pueden generar graves quemaduras si se tiene un contacto directa con alguna de ellas.

El primer paso del proceso es seleccionar un vidrio que ya haya pasado por el lavado y se encuentre completamente seco, y colocarlo sobre una mesa con sistema de inyección de aire para posicionarlo adecuadamente. Una vez el material se encuentra en la posición deseada el aire se apaga y este queda inmóvil sobre la mesa.

Posteriormente un trabajador procede a colocar una cámara (puede ser de 6, 9, 12 o 15 milímetros) alrededor del vidrio, respetando su forma (redonda o cuadrada) aproximadamente medio centímetro desde el borde hacia adentro. Esta cámara se pega solo con un poco de presión, y es la que permitirá el aislamiento térmico-acústico característico de las unidades DVH. Mientras más gruesa la cámara, mayor será la aislación.

Una vez la cámara se pegó en el primer vidrio se procede a colocar otro por encima, el cual puede ser del mismo tamaño o diferente. El tipo de cristal a implementar dependerá de los requerimientos de la unidad DVH.

El cristal que se coloca sobre la cámara por lo general se transporta con sopapas o entre dos personas, cuando la plancha ya es de gran porte se hace necesario movilizarla mediante el puente grúa.

Posteriormente la unidad se moviliza hasta ingresar a la Prensadora de DVH, una máquina que eleva temperaturas de 170° a 250° centígrados y puede variar en cuanto a la velocidad de paso. El DVH pasa por medio de rodillos por dentro de la prensadora, donde una serie de resistencias le brindan el calor necesario para que la cámara pegada manualmente se selle por completo y atrape entre ambos cristales una masa de aire seco y estanco que brindara el aislamiento.

La prensadora se torna caliente en su estructura metálica debido a la temperatura que se genera por dentro, por ende, es importante no dejar ningún tipo de papel u objeto plástico por encima, ya que estos pueden derretirse o en ciertos casos prenderse fuego, mucho menos tener contacto con alguna parte del cuerpo (generalmente extremidades superiores).



**Figura 46 “Vidrios unidos inicialmente por cámara de aire”**

Cuando el DVH sale sellado pasa a una mesa que se encuentra próxima a la prensadora horizontal en la cual se le aplica una sellante termoplástico llamado hot-melt el cual genera una doble aislación y evita cualquier tipo de pinchadura o fuga del aire que se encuentra contenido entre los dos cristales. Esta sustancia sale muy caliente y si se tiene contacto con ella apenas sale de la máquina, esta se pegaría a la piel generando graves quemaduras y haciendo sumamente difícil quitarla debido a su consistencia similar al alquitrán.

Una vez colocado el sellante termoplástico el DVH queda completamente listo y debe movilizarse obligatoriamente entre dos o más personas, o bien empleando sopapas, caballetes de transporte e incluso el puente grúa ya que se torna sumamente pesado.

Es sumamente importante dejar secar correctamente el sellado para que la unidad cumpla su función aislante.



**Figura 47 “Sellado de DVH”**

El proceso en si genera riesgos de carácter mecánico, ya que cualquier descuido podría genera un atrapamiento entre los rodillos que movilizan el DVH hacia dentro de la prensadora y ocasionar un grave accidente. Las quemaduras también resaltan debido a las altas temperaturas necesarias, en primer lugar para sellar la cámara y luego para derretir el sellante termoplástico que se aplica muy caliente, por lo tanto, cualquier distracción u exceso de confianza ocasionaría una quemadura de 2° o 3° grado fácilmente. También debemos considerar los riesgos musculo esqueléticos debido a posiciones forzosas o excesos de fuerza pueden ocasionar graves complicaciones en la espalda y los miembros superiores.

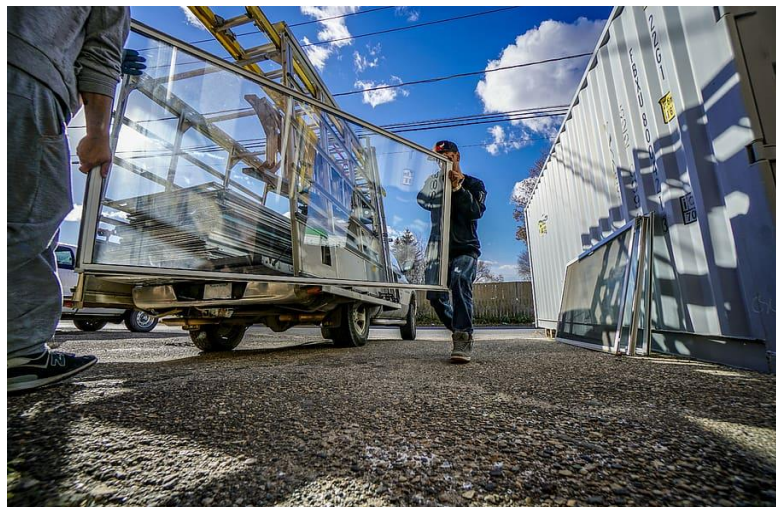
Por otro lado también se observan los riesgos mencionados en casi todos los procesos como lo son caídas a nivel, golpes con objetos, cortes de extremidades superiores e inferiores y atrapamiento entre planchas de vidrio,

### **Estibado y disposición momentánea de vidrios**

Una vez que los cristales pasaron por todos los procesos anteriores y ya se encuentran listos para una función en particular (formar parte de puertas, mesas, ventanas, etc.) estos requieren de un almacenamiento momentáneo hasta poder alcanzar cierta cantidad de stock y ser transportados a destino.

En este almacenamiento momentáneo es de suma importancia el tipo de caballete a emplear, así como separar los vidrios por tipo (float, laminado, templado, etc.) y tamaño aproximado.

**Movilización del material:** Los vidrios al movilizarse, ya sea de la mesa con el sistema de aire o de la mesa que posee las bolas de goma, se colocan a la mitad de las mismas hasta poder agarrar cómodamente la plancha y ponerla en posición vertical. Es de suma importancia que todos los cristales independientemente de su tipo se transporten de esta manera, ya que el realizar la actividad de forma horizontal supondrá mayor esfuerzo en la zona del centro generando fracturas y/o rotura.



**Figura 48 “Movilización de trozos de vidrio”**

Cuando el vidrio es demasiado grande o resulta muy pesado para ser movilizado por un solo operario, la actividad se realiza entre dos o más personas a fin de evitar cualquier tipo de accidente o bien cualquier enfermedad profesional relacionada a problemas musculoesqueléticos.

También existen otros artefactos que nos permiten movilizarlas con mayor facilidad como los son las sopapas, caballetes con ruedas, o bien la pinza del puente grúa, sin embargo, es importante controlar que cada uno de estos se encuentre en buen estado y funcionando óptimamente, de otra forma más que facilitar el trabajo solo generaría mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes.



**Figura 49 “Caballete con ruedas”**



**Figura 50 “Sopapa de sujeción”**

Las recomendaciones básicas serían las siguientes: “Antes de coger las láminas se debe comprobar que no están quebradas, para ello se da unos pequeños golpecitos con los nudillos y se observa su sonido. Si la lámina está bien, suena clara y limpia; si está quebrada suena desafinada. No se debe pasar la mano ni los dedos por el canto del vidrio, ni siquiera con guantes.

Las láminas de vidrio se deben trasladar siempre en posición vertical con las dos manos. Si es muy grande y pesada se puede llevar con una mano en la parte superior y la otra sujetando la parte inferior o un lado.

Al posicionar las láminas de vidrio en la mesa de trabajo, primero se descansa la parte inferior de la lámina de forma vertical y se va girando a la posición horizontal sobre la mesa. La mesa debe de tener el tamaño suficiente para que la lámina de vidrio no sobresalga.” (Aulafacil, s.f.).

**Condiciones generales y ambientales de almacenamiento:** El poder organizar un stock de vidrios requiere de un óptimo lay out dentro de la empresa y considerar de suma importancia el orden y la limpieza, así como la señalización informativa, de advertencia y prohibición.

La página oficial de VASA dispone de ciertos archivos PDF en los cuales brindan características de vidrios, recomiendan mejores opciones de acuerdo al diseño del hogar, y también uno de ellos habla sobre la organización y logística dentro de la empresa detallando requerimientos de los caballetes, condiciones ambientales, etc.

En cuanto a los caballetes, “...en todos ellos se debe respetar siempre el ángulo de inclinación de la estiba, el cual debe variar entre 4° y 6 °. Ángulos inferiores a 4° pueden provocar la inestabilidad y caída de la estiba mientras que superiores pueden provocar rotura por compresión. Debe tenerse bien en cuenta el amurado de caballetes para evitar desplazamientos de los mismos al ser cargados y se debe considerar su estructura para no cargarle de más de lo que pueden soportar.



**Figura 51 “Caballete de almacenamiento”**

Debe saberse que la zona más frágil de una hoja de vidrio es su borde y especialmente la arista. A raíz de esta manifestación, es importante considerar el cuidado que hay que tener en no lastimar las aristas y los bordes en general ya que son los principales accesos a la rotura.

Es importante que todas las zonas en que el vidrio pueda hacer contacto con el caballete, deban protegerse con la goma adecuada. En la base se propone una goma de unos 10mm. De espesor con una dureza de entre 60 y 70 Shore, pudiendo ser más blanda en los apoyos verticales en donde puede llegar hasta un mínimo de 40 Shore. Las gomas deben estar muy bien fijadas ya que su desprendimiento producirá roturas inevitables. La revisión del estado de estas gomas debe ser periódica.

...Si bien el lay out de un depósito depende de su tamaño y orientación, tener en cuenta los movimientos ayudará a optimizar los movimientos y a cuidar la integridad del stock. Si hay puente grúa, orientar las estibas de manera que el recorrido largo se realice con la marcha rápida y el arrime a la pila con la marcha lenta.

...Conviene considerar lo que suele denominarse “efecto dominó” en la caída paquetes de vidrio. Esto se produce cuando la orientación de los caballetes favorece este efecto. Esta situación se favorece cuando se instalan los caballetes enfrentados uno a continuación del otro y perpendiculares al sentido de traslación rápida del puente.

Un golpe fuerte del paquete que va a ser apoyado en la estiba, ya sea por un mal manejo de guincho o por una falla mecánica, puede hacer que el o los paquetes ubicados del otro lado del caballete se vuelquen, y como enfrente tienen otro caballete estibado, lo golpean y así sucesivamente con todos los caballetes enfrentados acabando con la totalidad del stock así estibado provocando efectos impensados en la “salud” del negocio.

...Para atenuar y/o evitar el efecto dominó se aconseja:

1ro.: alinear los caballetes paralelos al sentido longitudinal del puente de manera que cuando haya que arrimar un paquete a la estiba se haga con la marcha más lenta y delicada.

2do.: Minimizar la cantidad de caballetes enfrentados, como dijimos a veces depende del tamaño y orientación del depósito ya que, a menor cantidad de caballetes enfrentados, menor será la pérdida en caso de tener que sufrir estas consecuencias.

En general los depósitos son más largos que anchos y el stock se distribuye a lo largo del mismo, por lo tanto, trasladarse en distancias mayores con la marcha más rápida, es además un buen método para ahorrar tiempo mientras se deja la marcha lenta para las operaciones más delicadas como ser el colocar o sacar paquetes de las estibas.

...El vidrio estibado puede deteriorarse rápidamente si las condiciones ambientales no son las adecuadas.

Variaciones de humedad y temperatura pueden producir la condensación de humedad existente en el aire sobre la superficie y entre las hojas de vidrio.

La presencia de agua entre las hojas de produce una reacción química en la superficie del vidrio que con el pasar del tiempo se traducen en irisación primero y pegado y manchas después. Cuanto mayor es el tiempo de exposición a las condiciones de condensación peor será la condición final en que quedarán las hojas.

Algunas de las precauciones que hay que tomar para evitar estos efectos, son:

- 1- El área de estiba debe estar bien ventilada.
- 2- Durante los días muy fríos debe mantenerse el depósito cerrado para evitar que las hojas se enfríen por debajo del punto de rocío para evitar condensación.
- 3- Tratar de mantener una rotación adecuada del stock para minimizar su tiempo en estiba.
- 4- Stocks pequeños y balanceados son aconsejables.” (Vasa, s.f).

Los riesgos asociados a esta actividad son amplios y ocurrentes, ya que el manejar vidrio de forma manual supone uso de Elementos de Protección Personal adecuados, colaboración, trabajo en equipo, orden y limpieza.

Debido a que los trozos suelen ser en su mayoría pequeños y permiten la manipulación por parte de un solo operario, los riesgos de la movilización se reducen siempre y cuando el camino se encuentre libre de obstáculos que entorpezcan la tarea. El problema surge cuando un vidrio que aparenta ser manipulable por una persona no lo es, debido a que sus dimensiones son levemente más grandes o bien es un laminado 4+4, 5+5, templado, etc., cuyo peso influye en una correcta movilización. Este tipo de inconvenientes suelen causar problemas musculo esqueléticos y caída del material.

Es de suma importancia que al momento de movilizar el cristal el operario cuente con su debida ropa de trabajo, guantes anti corte, botines de seguridad, gafas de seguridad y en lo posible un delantal de cuero por si en el trayecto debe realizar un apoyo o acomodar el cristal. Recordemos que el cristal puede salir amolado, lijado o pulido del proceso anterior, siendo el filo muy diferente (en un caso prácticamente nulo y en los otros con posibilidad de generar cortes superficiales y profundos). Cuando el material se torna muy pesado o incomodo debe trasladarse entre dos o más personas.

En caso de caída rotura del vidrio este puede no generar ningún daño (como el caso del vidrio templado), o bien puede astillarse y generar cortes en miembros superiores e inferiores. En el peor de los casos, el vidrio astillado puede llegar a los ojos y complicar gravemente la visión, ya que una astilla de vidrio genera micro cortes capaces de perder la visión por completo

Quartín Maximiliano Leonel

---

Cuando el movimiento es por el puente grúa, con ayuda de caballetes móviles, o bien por sopapas, a los EPP mencionados anteriormente debe sumarse el uso de casco ya que el vidrio puede caerse de cualquiera de los medios mencionados anteriormente o incluso, pero, generar un efecto domino. En estos casos es imprescindible visualizar el camino y evitar obstáculos ya que un efecto domino puede terminar en atrapamiento entre planchas de vidrio y por lesiones graves o incluso la muerte.

### **Carga y transporte final**

**Preparación de la carga:** Los vidrios se transportan en camiones preparados específicamente para la distribución de este material. Cuentan con caballetes anclados en su parte trasera, cuyas estructuras poseen los mismos ángulos y se recubren con las mismas gomas que aquellos mencionados anteriormente en los que se realiza el stock momentáneo.



**Figura 52 “Camión con caballetes acoplados”**

El proceso para cargar el material en el camión es muy similar al de movilización mencionado anteriormente, ya que los pasos son los mismos, solo que en este caso es del caballete de stock al caballete del camión y no de la mesa de trabajo al caballete de stock. Generalmente esta movilización es por medio del puente grúa y la pinza ya que en los caballetes el vidrio se encuentra en posición vertical y se torna muy sencillo transportarlo por este medio.

Esta actividad puede realizarse también de forma manual entre dos o más personas, sin embargo los riesgos de tropezones o caídas aumentan debido a los desniveles que pueden existir entre el suelo y el camión.

Una vez el vidrio fue puesto en los camiones este se ata empleado cuerdas o zunchos y así se moviliza hasta llegar a destino.

Requerimientos logísticos: “Los dos sistemas principales de transporte de vidrio son bandejas de carga en caballete y en góndola, el primero de ellos más apropiado para el vidrio plano y el segundo para botellas o recipientes de diversos tipos.

¿Qué necesitas para un buen transporte de vidrio?

Suspensión: Los diferentes obstáculos que se pueden presentar en la carretera, podrían ocasionar movimientos bruscos que pusieran en peligro una carga tan frágil como es el vidrio. Por este motivo es necesario que el vehículo encargado de su transporte cuente con una buena suspensión neumática que permita amortiguar los golpes y, a ser posible, una suspensión adicional independiente sobre el eje para una mayor protección.

Sujeción de carga: Para que durante el trayecto la carga esté bien protegida, se mueva lo mínimo posible y se mantenga estable sería necesario que el vehículo incorporara una sujeción de vidrio hidráulico que pueda desplazarse en dirección vertical y horizontal, lo que también facilitaría las tareas de carga y descarga. Asimismo, sería conveniente contar con una parrilla con correas para una mayor contención del cristal.

Bandeja de carga: En cuanto la bandeja de carga, la más adecuada es la que cuenta con una cubierta corredera. En este sentido, el Consejo Logístico de Vidrio Plano establece que el tipo de transporte más seguro es a través de un bastidor especial construido sobre un ángulo de 4,5 grados respecto al eje vertical.

Además de contar con un vehículo especializado para este tipo de transporte, es necesaria la utilización de un equipo adecuado para levantar y apoyar el cristal correctamente para proteger el cristal. Así como, el equipo preciso para mantener la seguridad del transportista en caso de rotura del cristal como casco, gafas y guantes de seguridad, calzado especial y chaleco de protección” (Pitarch, 2017).

# Capítulo IV

## **Análisis de Accidentología**

El siguiente análisis de accidentología referido a la manipulación de vidrios se llevará a cabo contemplando datos oficiales brindados por la SRT (Superintendencia de Riesgos del Trabajo), datos obtenidos de la ART (Aseguradora de Riesgos del Trabajo) de la empresa, y opiniones personales de cada uno de los operarios, la cual se reflejará mediante datos estadísticos obtenidos de encuestas que se les realizo.

El posterior análisis de accidentología pretende determinar una serie de datos que irán de mayor a menor, es decir, en primer lugar, abarcaran las provincias, luego los sectores laborales, posteriormente todos los accidentes por causa de vidrios y por último cuántos de estos hechos pertenecen a la empresa en la cual se realizó el relevamiento correspondiente.

Los datos tomados en cuenta para el análisis corresponden al año 2020 debido a que la Superintendencia de Riesgos del Trabajo aún no posee los datos exactos del año 2021, y el realizar el mismo con datos de años anteriores no sería representativo para el PTS (Procedimiento de Trabajo Seguro).

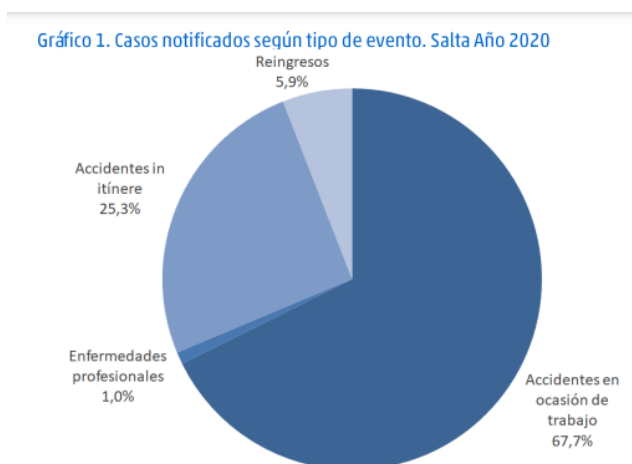
Las encuestas realizadas a los trabajadores cuentan de 7 preguntas y todas ellas son cerradas, es decir, que quienes las completan solo pueden elegir entre un cierto número de respuestas. Este formato facilita expresar en forma de gráfico (ya sea de torta, barras, etc.) los datos estadísticos y comprenderlos de mejor manera.

La SRT cuenta con diferentes documentos estadísticos, sin embargo, a los fines de este estudio de accidentología se considerarán dos y un cuadro dinámico por sector de máxima desagregación.

### **Boletín estadístico anual sobre accidentabilidad en la Provincia de Salta.**

Información obtenida de la página de la SRT. (SRT, s.f.)

De acuerdo a los datos oficiales brindados por este boletín en el año 2020 hubo un total de 8.884 casos notificados, de los cuales 6.012 ocurrieron en ocasión de trabajo, es decir que fueron accidentes de trabajo. El resto de casos se refieren a enfermedades profesionales, accidentes in-itinere, etc., que a los fines de este estudio no son significativos.



**Figura 53 “Gráfico de casos en Salta según tipo de evento año 2020”**

Estos accidentes son en su mayoría contusiones, fracturas, esguinces, golpes u heridas cortantes y afectan generalmente a los miembros y extremidades inferiores como superiores.

Del total de casos notificados un 67,7 % corresponden a accidentes de trabajo, y un 25,9 % ocurrieron dentro del ambiente laboral, es decir, 2.302 accidentes para ser más específicos.

Quartín Maximiliano Leonel

En cuanto a los sectores económicos de desarrollo de actividades, las empresas que realizan transporte, manipulación y conformación de vidrio se insertan en lo referido a construcción, y del total de accidentes ocurridos en el 2020 un 7,3 % (650 accidentes) se dieron en este ámbito laboral.

**Cuadro 11. Casos notificados según sector de actividad económica (a 1 dígito del CIU). Salta Año 2020**

	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	2.833	31,9%
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1.131	12,7%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	1.103	12,4%
Industria manufacturera	789	8,9%
Construcción	650	7,3%
Servicio de transporte y almacenamiento	601	6,8%
Actividades administrativas y servicios de apoyo	279	3,1%
Servicios profesionales, científicos y técnicos	260	2,9%
Servicios de alojamiento y servicios de comida	241	2,7%
Suministro de agua, cloacas, gestión de residuos y recuperación de materiales y saneamiento público	191	2,1%
Salud humana y servicios sociales	171	1,9%
Servicios de hogares privados que contratan servicio doméstico	127	1,4%
Servicios de asociaciones y servicios personales	115	1,3%
Intermediación financiera y servicios de seguros	88	1,0%
Información y comunicaciones	62	0,7%
Enseñanza	56	0,6%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	54	0,6%
Explotación de minas y canteras	51	0,6%
Servicios inmobiliarios	44	0,5%
Servicios artísticos, culturales, deportivos y de esparcimiento	19	0,2%
Servicios de organizaciones y órganos extraterritoriales	13	0,1%
Sin datos	6	0,1%
<b>Total</b>	<b>8.884</b>	<b>100,0%</b>

**Figura 54 “Cuadro de casos notificados en Salta según sector de actividad año 2020”**

Con respecto a las ART, aquellas que más casos registran en la provincia son Swiss medical, seguida por Asociart, Prevención y Provincia, siendo esta última la ART de la empresa en la cual se realizaron las encuestas y tomaron datos. Esta ART registra un 10,3 % del total, es decir, 915 accidentes oficiales en el año 2022.

### **Boletín estadístico anual sobre accidentabilidad por sector. Construcción.**

Información obtenida de la página de la SRT. (SRT, s.f.)

De acuerdo a este boletín, el sector económico de actividades de construcción registra un total de 34.354 accidentes anuales, siendo solamente el 64 % (22.001) en ocasión de trabajo, ya que el resto corresponde a accidentes in-itinere, enfermedades profesionales, etc.

Del total de accidentes un 26,7 % corresponde a contusiones, un 10,7 % a distensiones musculares y un 7 % a heridas cortantes, siendo estos tres primeros accidentes comunes ocurridos en la industria de la manipulación de vidrio.

Como se mencionó anteriormente la Provincia de Salta en el año 2020 solo registro 690 accidentes en este sector, por lo tanto, del total de accidentes referidos a la construcción en Argentina, nuestra provincias es una de las que más bajo registro presenta, ya que solo refleja un 2 % del total.

Gráfico 7. Casos notificados según provincia de ocurrencia. Construcción. Año 2020

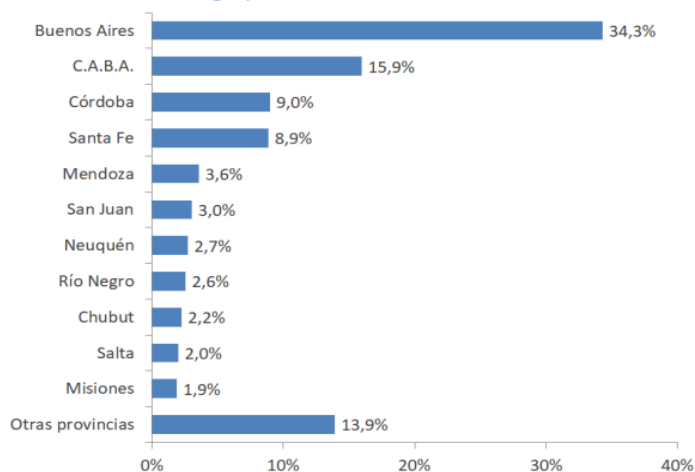


Figura 55 “Casos notificados según provincia de ocurrencia año 2020”

### **Tablero de accidentabilidad por sector económico de máxima desagregación.**

Información obtenida de la página de la SRT. (SRT, s.f.)

La SRT nos presenta un cuadro dinámico de máxima desagregación en el cual podemos encontrar casi cualquier actividad del ámbito laboral (cada una con un número de identificación) y seleccionarla para ver en relación al total de accidentes cuantos corresponden al sector elegido.

Con respecto al vidrio, se nos presentan 5 actividades y todas ellas corresponden a la industria de la producción, manipulación y comercio de vidrios, ya que los accidentes resultan similares. Estas actividades económicas son las siguientes:

- 231010 – Fabricación de envases de vidrio.
- 231020 – Fabricación y elaboración de vidrio plano.
- 231090 – Fabricación de productos de vidrio n.c.p.
- 464631 – Venta al por mayor de artículos de vidrio.
- 466939 – Venta al por mayor de productos intermedios, desperdicios y desechos de vidrio, caucho, goma y productos n.c.p.

Estas actividades mencionadas y seleccionadas en el cuadro registran un total de 725 casos notificados de los 8.884 accidentes ocurridos en el 2020, es decir, que solo un 8.16 % corresponde a actividades abocadas o relacionadas al vidrio.

Las actividades aquí seleccionadas representan un 98.8 % (716 accidentados) para masculinos y un 1.2 % para femeninas (9 accidentadas).

Este cuadro nos permite al posarnos sobre cada Provincia visualizar cuántos de estos accidentes se registraron en cada una, arrojando los siguientes resultados:

1. Buenos Aires – 477 accidentes – 65.8 %.
2. Santa Fe – 66 accidentes – 9.1 %.
3. Córdoba – 53 accidentes – 7.3 %.
4. San Juan – 47 accidentes – 6.4 %.
5. Ciudad Autónoma de Buenos Aires – 29 accidentes – 4 %.
6. Mendoza – 23 accidentes – 3.17 %.
7. Chaco – 9 accidentes – 1.24 %.
8. San Luis – 8 accidentes – 1.1 %.
9. Neuquén - 6 accidentes – 0.82 %.
10. Entre Ríos – 4 accidentes – 0.55 %.
11. Salta – 2 accidentes – 0.27 %.
12. Corrientes – 1 accidente 0.14 %.

Los datos de accidentes y porcentajes de las Provincias se enumeraron anteriormente ya que el cuadro no lo hace explícito tal cual, sino que requiere de cierta interacción. Esto resulta muy útil y llamativo en la forma de presentar la información, sin embargo requiere precisión en la búsqueda para arrojar datos significativos.

Este cuadro es dinámico justamente porque muestra datos a medida que uno selecciona cierto aspecto o hace clic sobre las provincias por ejemplo. Al ingresar la información aquí descripta, el cuadro se mostrara como la imagen adjunta a continuación y se podrán observar todos los números y estadísticas mencionadas.

Quartín Maximiliano Leonel

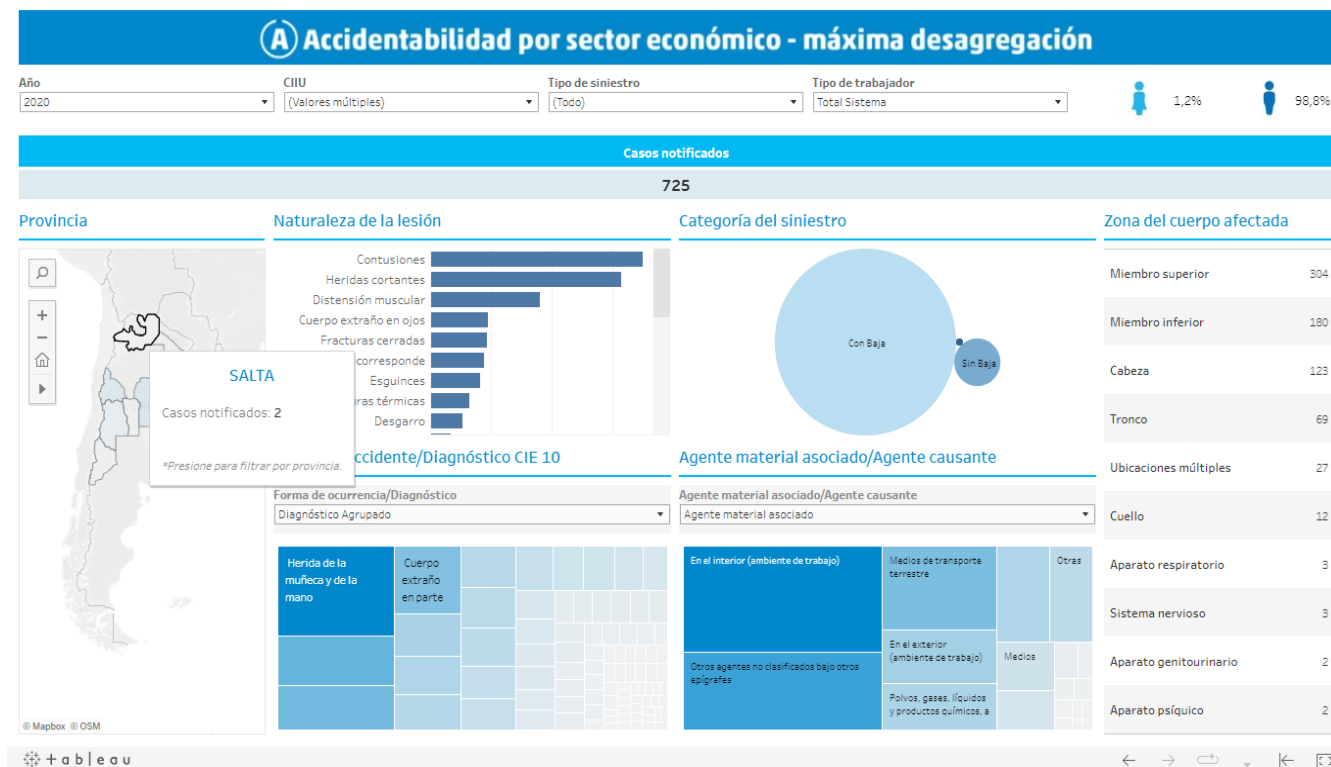


Figura 56 “Cuadro de máxima desagregación por sector económico específico”

### Datos estadísticos brindados por la ART correponsientes a la Empresa de análisis.

Debido a la experiencia de trabajo en dicha empresa abocada a la conformación y el manejo de vidrios fue posible acceder a datos oficiales de Provincia ART sobre el registro de accidentes ocurridos en el año 2020.

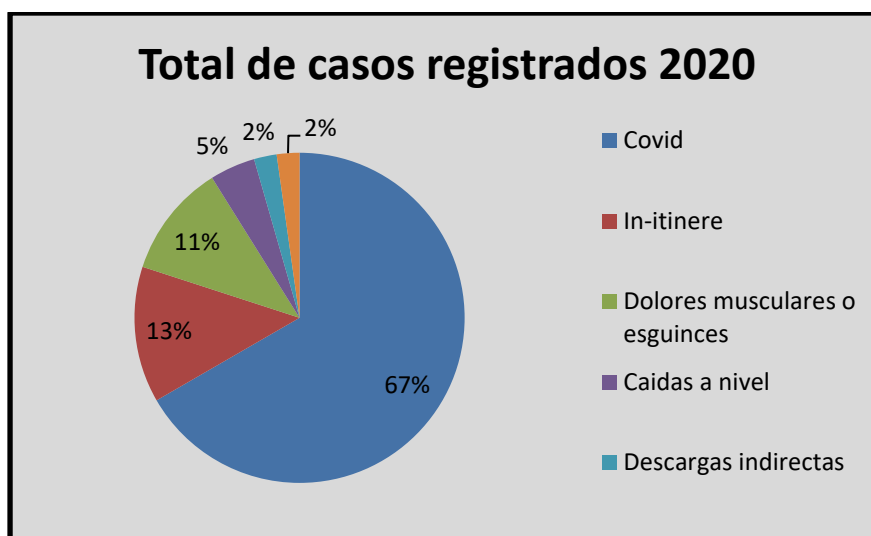
Como en el año 2020 el COVID y la situación de pandemia llegaron a la Argentina, muchos casos registrados corresponden a días de baja por contraer la enfermedad mencionada, sin embargo, no todos corresponden a esta situación.

Al año la ART registro un total de 45 notificaciones, siendo 30 de estas por casos de Covid, es decir, el 67 % del total, reflejando el impacto de la pandemia en lo que refiere a denuncias.

Quartín Maximiliano Leonel

El resto de casos registrados corresponden en un 13 % a accidentes in-itinere (6 incidentes), 11 % a dolores musculares o esguinces (5 casos), 5 % a caídas a nivel (2 casos), 2 % a descargas indirectas (1 accidente) y a 2 % a corte por vidrio (1 accidente).

Si lo representamos mediante una gráfica, esta sería de la siguiente forma.



**Grafico / Cuadro 1 “De torta - Total de casos registrados 2020”**

Podemos apreciar que los accidentes relacionados al vidrio son muy pocos ya que en el año solo se registra un caso, y de acuerdo a los datos obtenidos por parte de la Súper Intendencia del Trabajo en el cuadro dinámico, el total de accidentes en Salta a causa de vidrio son 2, siendo uno de estos perteneciente a esta empresa.

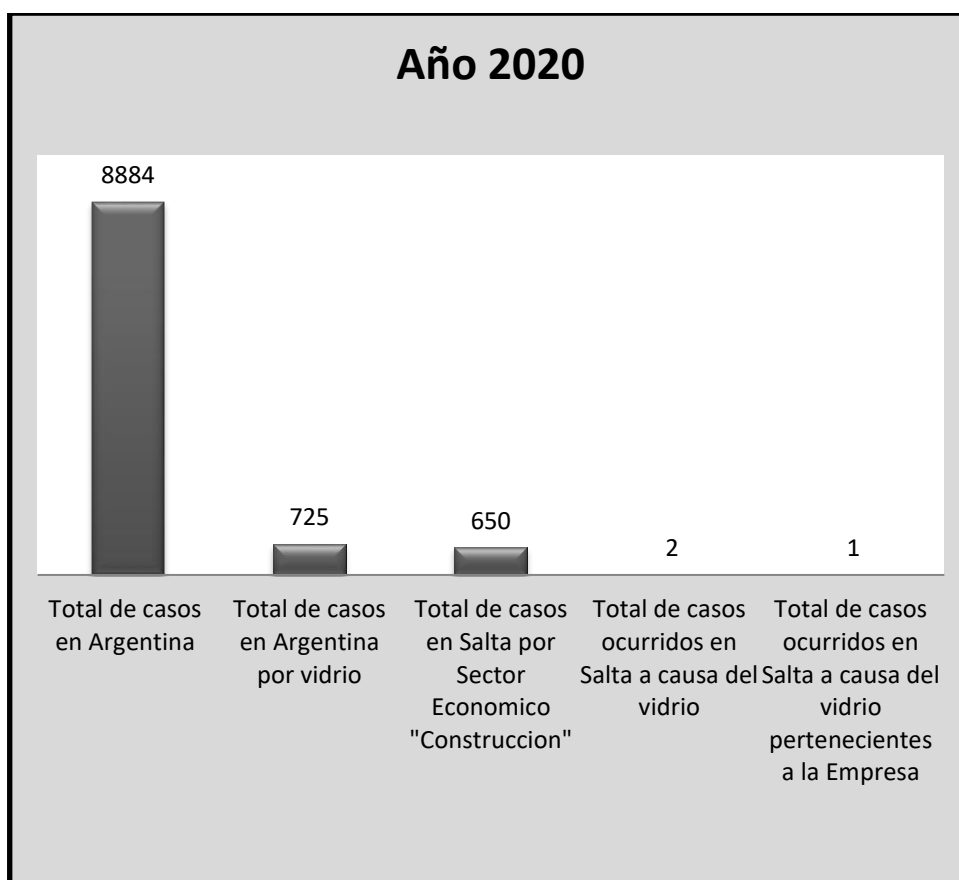
De los 725 casos de accidentes por vidrio en Argentina el 0,27 % corresponde a Salta (2 casos) y el 0,135 % a esta Empresa (1 caso).

Si lo analizamos desde el sector económico, la Construcción registra en Salta un total de 650 accidentes (7.7 % del total de accidentes en Argentina), siendo un 0,30 % por vidrio (2 casos) y un 0,15 % correspondiente a la Empresa en análisis (1 caso).

Quartín Maximiliano Leonel

Del total de accidente ocurridos en Argentina (8.844) considerando enfermedades profesionales e incluso accidentes in-itinere, la ART Provincia que realiza la cobertura de esta Empresa registra un 0.50 % de casos, es decir, los 45 considerados anteriormente. Por ende el único caso ocurrido por corte de vidrio en la empresa representa el 0.011 % del total de casos registrados en Argentina en el año 2020.

Se explica mejor mediante la siguiente gráfica en la que podemos verificar que el total de accidentes por vidrio o a causa del mismo en Salta es prácticamente insignificante con respecto al total de casos registrados en Argentina.



**Grafico / Cuadro 2 “Total de accidentes por vidrio desagregado”**

### **Registro de accidentes particular ocurridos en la Empresa.**

La realidad en contraste a los datos estadísticos oficiales brindados por la SRT o ART es muy diferente, y esto se debe a que en el día a día ocurren accidentes, leves o graves, que no son denunciados y por ende no se registran.

Este rechazo a realizar la denuncia correspondiente en la ART (ya sea por parte de empresas u operarios) puede deberse a diferentes razones, mencionando entre las más comunes, el pensar que es un accidente leve, temor a faltar al trabajo y ser despedido por ello, temor a que se descuenten días por faltar aunque así lo determine la ART, rechazo a ir al médico, o bien por falta de consideración y desentendimiento de superiores.

La experiencia laboral en esta Empresa abocada a la conformación de vidrio se llevó a cabo desde Noviembre del año 2020 hasta Septiembre del año 2021. Si bien los datos registrados en ese tiempo de trabajo no pueden compararse con lo obtenidos oficialmente de la ART y SRT (referentes solo al 2020), estos permiten dar fe de estas situaciones y evidenciar que anualmente ocurren muchos accidentes que no son denunciados por diferentes motivos.

A continuación se mostrara una planilla correspondiente al registro de accidentes e incidentes ocurridos desde Noviembre del año 2020 hasta Septiembre del año 2021, la cual fue registrada personalmente a modo de registro ante cualquier solicitud por parte de la Empresa.

En esta planilla se especifica el tipo de accidente, la causa del mismo, la gravedad del incidente, la fecha y si este fue denunciado o no en la ART.

Quartín Maximiliano Leonel

Fecha	Accidente	Causa	Gravedad	Denuncia ART
27/11/2020	corte de mano	resbaló el vidrio	grave	Si
16/12/2020	In-itinere	caída en moto	leve	no
18/12/2020	cote de mano	resbaló el vidrio	leve	no
28/12/2020	corte de mano	corte con trincheta	grave	no
12/1/2021	In-itinere	caída en moto	leve	no
21/1/2021	corte de mano	resbaló el vidrio	leve	no
19/2/2021	golpe con objetos	trozo de vidrio sobresalido en el camino	leve	no
14/4/2021	corte de mano	resbaló el vidrio	grave	no
23/4/2021	esguince - dolor muscular	dolor de espalda por cargar planchas de vidrio	grave	no
3/5/2021	corte de pierna	corte profundo por resbalón de vidrio	grave	no

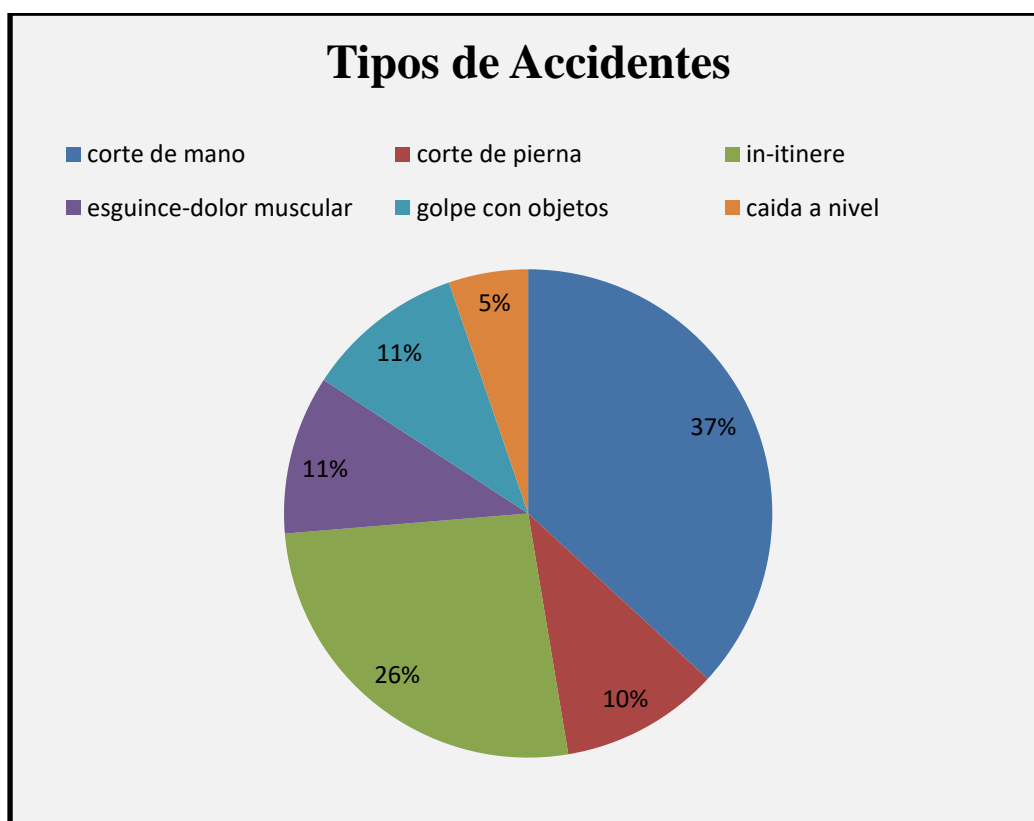
## Quartín Maximiliano Leonel

4/5/2021	In-itinere	caída en moto	leve	no
15/5/2021	In-itinere	robo y asalto acudiendo al trabajo	grave	si
8/6/2021	esguince - dolor muscular	dolor de hombro y brazo por cargar planchas de vidrio	grave	no
18/6/2021	caída a nivel	caída desde la parte trasera del camión	grave	no
1/7/2021	golpe con objetos	trozo de vidrio sobresalido en el camino	leve	no
16/7/2021	corte de mano	resbaló el vidrio	grave	no
19/7/2021	In-itinere	caída en moto	leve	no
10/9/2021	corte de pierna	resbaló el vidrio	leve	no
22/9/2021	corte de mano	resbaló el vidrio	grave	si

**Gráfico / Cuadro 3 “Historial de accidentes totales (denunciados y no denunciados)**

La tabla se expresa de forma más clara con el gráfico que se observa a continuación:

Quartín Maximiliano Leonel



**Grafico / Cuadro 4 “De torta – Resultante del cuadro de Historial de Accidentes”**

Estos registros muestran una cara muy diferente a aquella analizada con respecto al año 2020 ya que podemos apreciar una cantidad más abundante de accidentes que no son denunciados considerando solo una empresa que trabaja con vidrios. Es de público conocimiento que en Salta son varias las firmas que se dedican a la conformación, manejo y distribución de este material, por ende si consideraríamos la totalidad de incidentes que no son denunciados en cada una de ellas, los números en salta serían mucho mayores a los 2 casos que reflejaba el año 2020.

En dicha empresa se realizó un cuestionario a los operarios con el fin de respaldar estos registros con preguntas referentes a accidentes sufridos y condiciones de Higiene y Seguridad en general.

## Modelo de Encuestas realizadas.

### -) Modelo de Encuesta

- 1) ¿Alguna vez sufrió un accidente debido a la manipulación de vidrio?
  - a. Si
  - b. No
- 2) ¿Qué accidente considera usted el más común de todos?
  - a. Golpe o atrapamiento por planchas de vidrio
  - b. Corte de extremidades superiores (manos, brazos)
  - c. Corte de extremidades inferiores (piernas, pies)
  - d. Accidentes oculares por retazos o polvo de vidrio
- 3) ¿Cuál cree que es la principal causa de la ocurrencia de accidentes?
  - a. Descuido o distracción
  - b. Mal uso de los Elementos de Protección Personal
  - c. Obstáculos en el camino que dificultan la manipulación del vidrio
  - d. Herramientas o maquinas, defectuosas o en mal estado
- 4) ¿Considera que las medidas de seguridad y el uso de los Elementos de Protección Personal son necesarios para evitar accidentes?
  - a. Si
  - b. No
- 5) ¿Cuántos años lleva trabajando con el vidrio (manipulación, movilización y/o conformación)?
  - a. Menos de 2 años.
  - b. De 2 a 5 años.
  - c. Más de 5 años.
- 6) ¿Alguna vez recibió capacitación referida a Primeros Auxilios?
  - a. Si, todos los años.
  - b. Si, cada 2 o 3 años.
  - c. Si, hace más de 3 años.
  - d. Nunca.
- 7) ¿Considera que alguna parte del cuerpo se ve afectada a causa de una postura requerida por la actividad diaria?
  - a. Torso (espalda, pecho y abdomen).
  - b. Extremidades superiores (brazos y manos).
  - c. Extremidades inferiores (piernas y pies).
  - d. Cabeza.

### -) Modelo de Encuesta

- 8) ¿Alguna vez sufrió un accidente debido a la manipulación de vidrio?
  - a. Si
  - b. No
- 9) ¿Qué accidente considera usted el más común de todos?
  - a. Golpe o atrapamiento por planchas de vidrio
  - b. Corte de extremidades superiores (manos, brazos)
  - c. Corte de extremidades inferiores (piernas, pies)
  - d. Accidentes oculares por retazos o polvo de vidrio
- 10) ¿Cuál cree que es la principal causa de la ocurrencia de accidentes?
  - a. Descuido o distracción
  - b. Mal uso de los Elementos de Protección Personal
  - c. Obstáculos en el camino que dificultan la manipulación del vidrio
  - d. Herramientas o maquinas, defectuosas o en mal estado
- 11) ¿Considera que las medidas de seguridad y el uso de los Elementos de Protección Personal son necesarios para evitar accidentes?
  - a. Si
  - b. No
- 12) ¿Cuántos años lleva trabajando con el vidrio (manipulación, movilización y/o conformación)?
  - a. Menos de 2 años.
  - b. De 2 a 5 años.
  - c. Más de 5 años.
- 13) ¿Alguna vez recibió capacitación referida a Primeros Auxilios?
  - a. Si, todos los años.
  - b. Si, cada 2 o 3 años.
  - c. Si, hace más de 3 años.
  - d. Nunca.
- 14) ¿Considera que alguna parte del cuerpo se ve afectada a causa de una postura requerida por la actividad diaria?
  - a. Torso (espalda, pecho y abdomen).
  - b. Extremidades superiores (brazos y manos).
  - c. Extremidades inferiores (piernas y pies).
  - d. Cabeza.

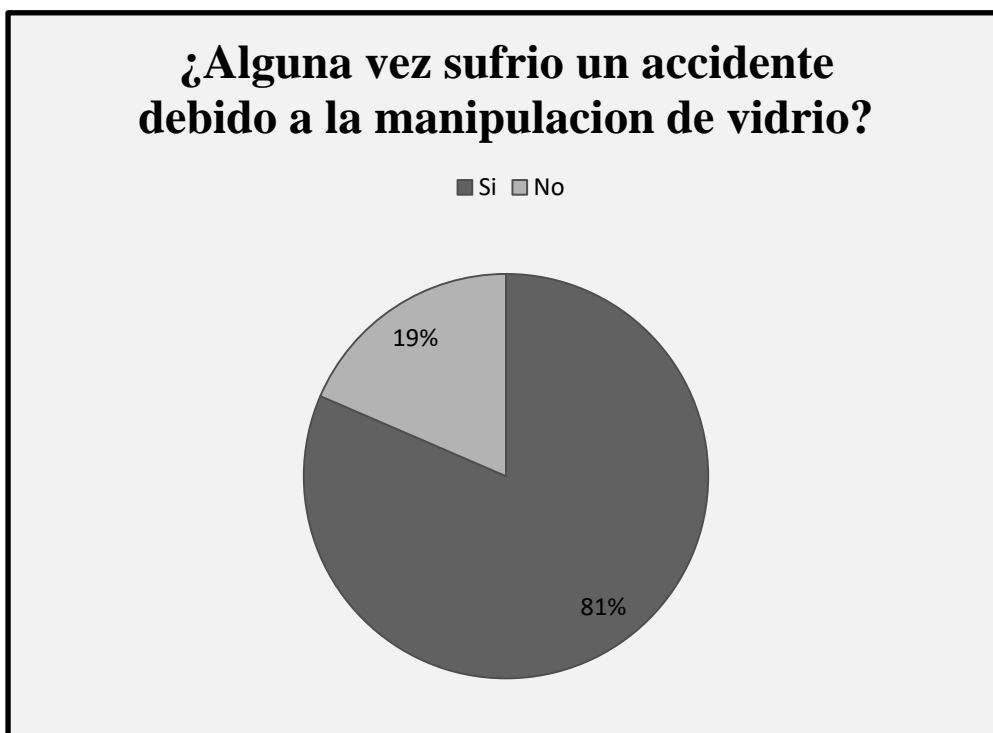
Figura 57 “Encuesta realizada a personal de la empresa”

### **Estadísticas resultantes del cuestionario.**

Como se mencionó en la descripción de la metodología al comienzo del documento, el total de encuestas fue de 27 (100 % de trabajadores que tienen contacto con el material), realizando 17 a personal que trabaja dentro de las instalaciones, y 10 a personal que realiza instalación de vidrios fuera del galpón.

A continuación se procederá a representar mediante gráficos estadísticos cada una de las preguntas realizadas. En las mismas se tocaron temas referidos a seguridad y accidentes. Mediante estos datos se pretende conocer la opinión de los trabajadores respecto a los accidentes más comunes, así como su concepción de la seguridad e higiene.

#### **Pregunta número 1.**



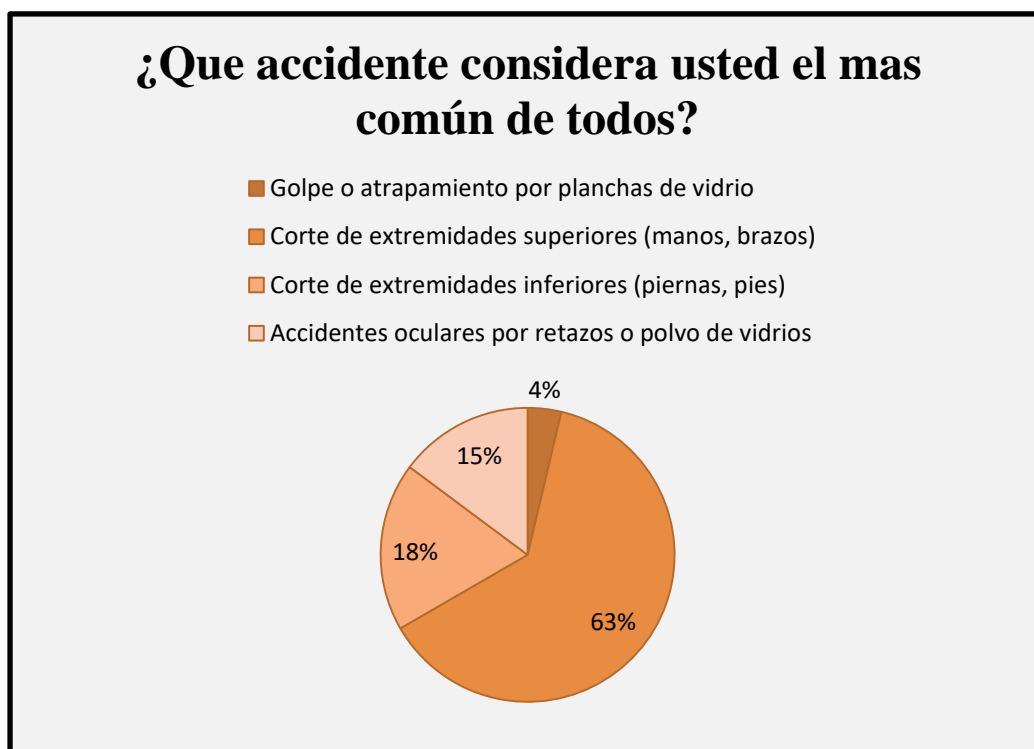
**Grafico / Cuadro 5 “De torta –Resultados de la pregunta número 1 de la encuesta”**

Quartín Maximiliano Leonel

Se aprecia que gran cantidad del personal sufrió algún tipo de accidente a causa del vidrio, reflejando que diariamente ocurren incidentes que no son reportados a la ART, e incluso a la misma empresa.

De los 27 votos, el 81 % (Si) refleja 22 de estos, mientras que el 19 % (No) son los 5 restantes.

**Pregunta número 2.**

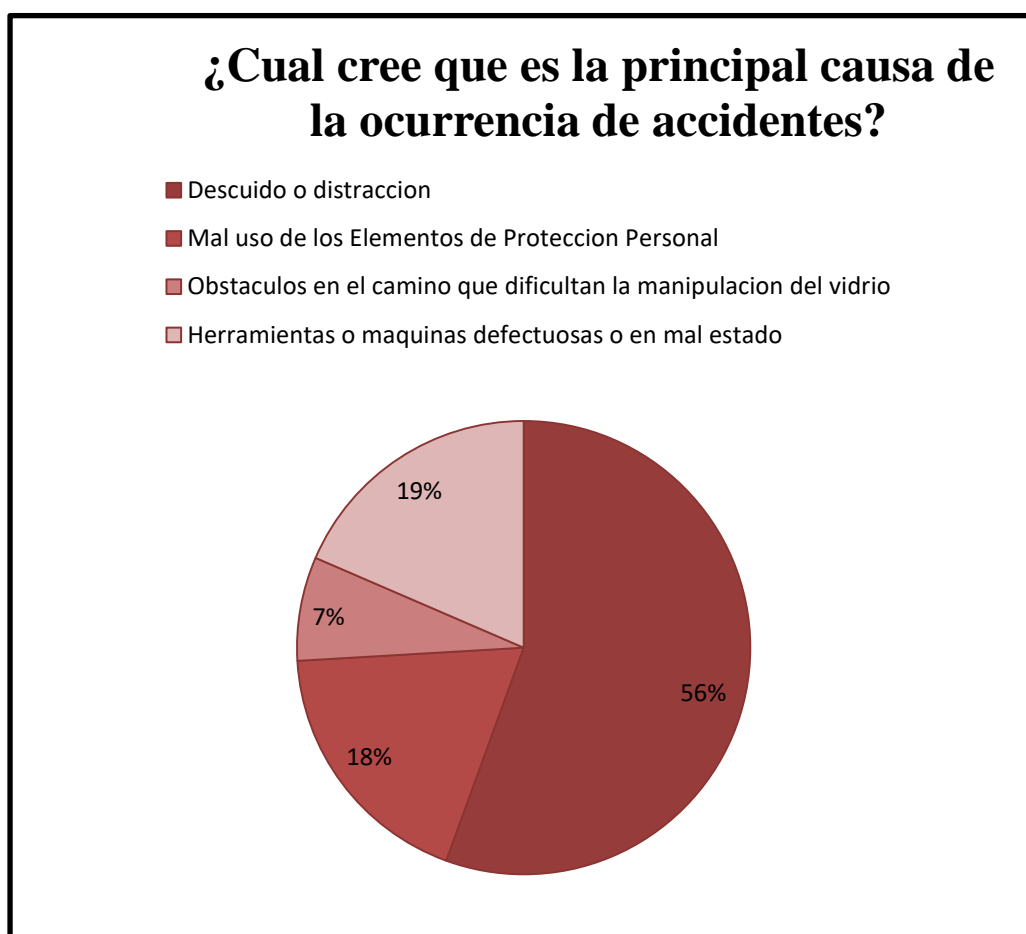


**Grafico / Cuadro 6 “De torta –Resultados de la pregunta número 2 de la encuesta”**

En la segunda encuesta podemos apreciar que la mayoría de los encuestados consideran los cortes de extremidades superiores como el accidente más común, dato que ya puede apreciarse en el registro diario de accidentes relevado en la empresa, en el cual se observa gran cantidad de “cortes de mano”.

De las 27 personas encuestadas, el 4 % (golpe o atrapamiento por planchas de vidrio) corresponde a 1, el 63 % (corte de extremidades superiores) a 17, el 18 % (corte de extremidades inferiores) a 5 y el 15 % (accidentes oculares por retazos o trozos de vidrio) a 4.

**Pregunta número 3.**

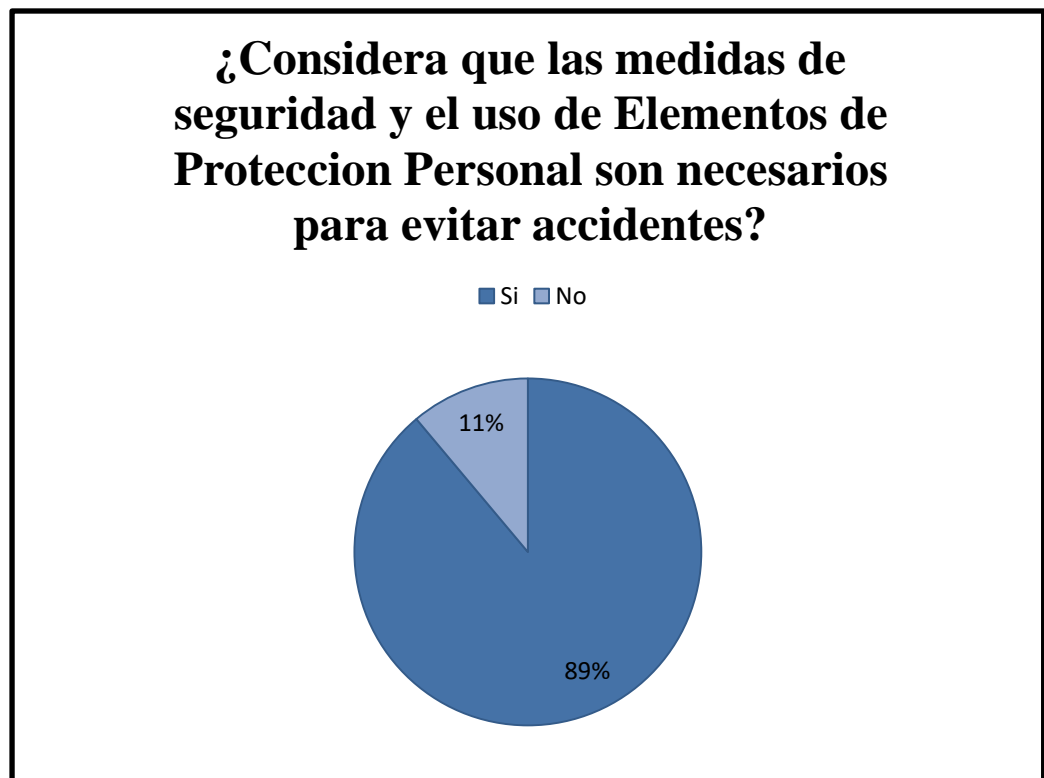


**Grafico / Cuadro 7 “De torta –Resultados de la pregunta número 3 de la encuesta”**

Como en los gráficos anteriores se puede observar que la mayoría eligió una respuesta en particular. En este caso gran parte del personal atribuye la ocurrencia de un accidente al descuido diario o distracciones que se presentan en la jornada diaria.

De los 27 votos, 56 % (descuido o distracción) corresponden a 15, el 18 % (Mal uso de los EPP) a 5, el 7% (obstáculos en el camino) a 2 y el 19 % (herramientas o maquinas defectuosas) a 5.

#### Pregunta número 4.



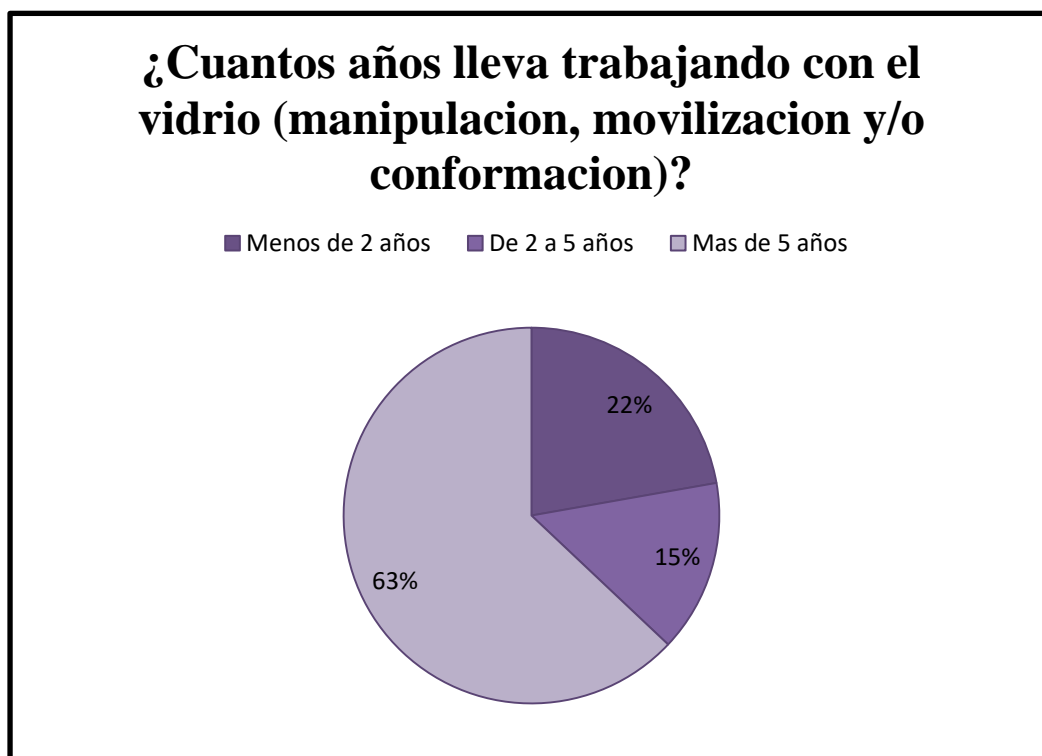
**Grafico / Cuadro 8 “De torta –Resultados de la pregunta número 4 de la encuesta”**

En esta pregunta se observa que la gran mayoría de los trabajadores consideran importante el uso de Elementos de Protección Personal. A pesar de ello muchos accidentes ocurren porque no los usan (por incomodidad, facilidad, etc.) o porque estos se rompen y no son recambiados a tiempo.

También refleja que cierta cantidad de personal, por más pequeño que sea, opone cierta resistencia al uso de estos elementos.

El grafico nos muestra que de los 27 trabajadores encuestados, el 89 % (Si) corresponde a 24 personas, siendo el 11 % (No) las 3 restantes.

**Pregunta número 5.**

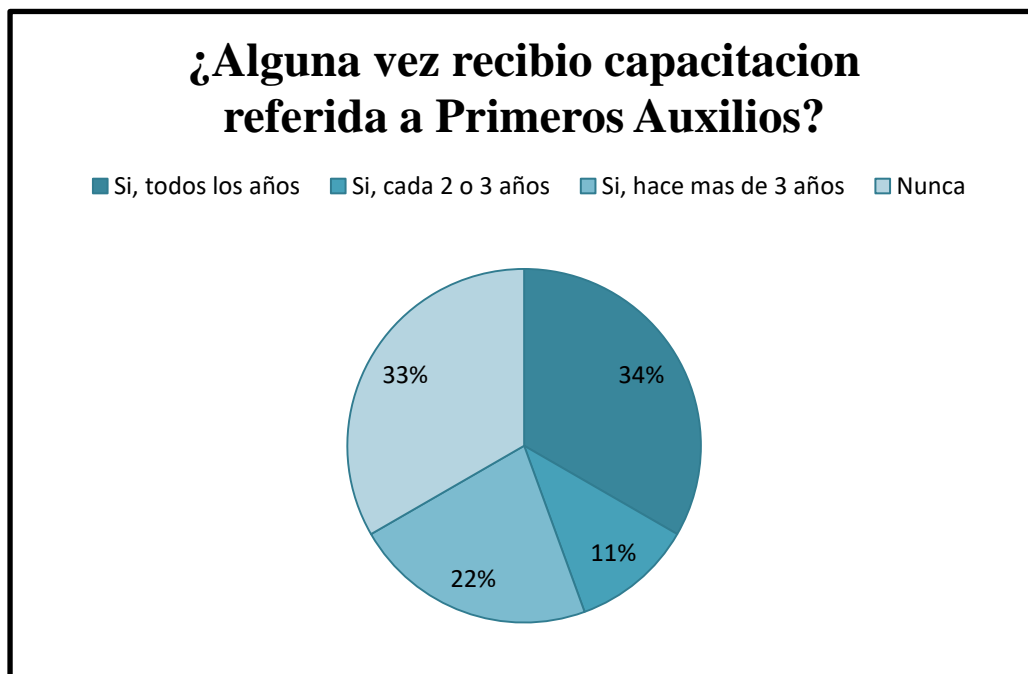


**Grafico / Cuadro 9 “De torta –Resultados de la pregunta número 5 de la encuesta”**

El grafico de la pregunta número 5 refleja que la mayoría del personal encuestado lleva más de cinco años trabajando con cristales. Esto se debe a que casi la totalidad de los trabajadores de instalación representan el recurso humano más antiguo de la empresa. Con respecto a las otras respuestas, la mayoría son personal que trabaja en el edificio principal, el cual se renueva constantemente.

De las 27 respuestas, el 22 % (Menos de 2 años) refleja 6, el 15 % (De 2 a 5 años) refleja 4 y el 63% (Mas de 5 años) un total de 17 respuestas.

**Pregunta numero 6**

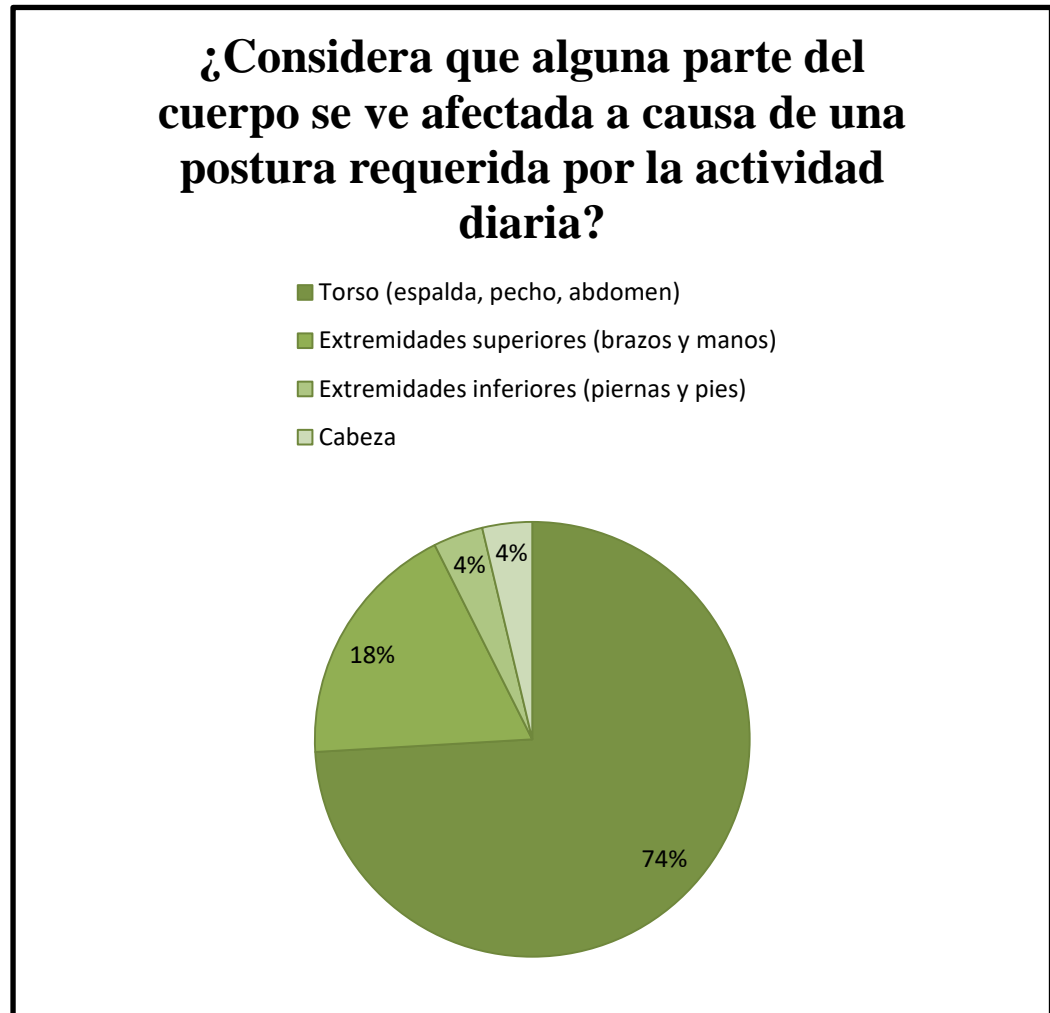


**Grafico / Cuadro 10 “De torta –Resultados de la pregunta número 6 de la encuesta”**

Esta pregunta refleja una gran división entre aquellos que dicen haber recibido capacitación con respecto a primeros auxilios todos los años y aquellos que nunca recibieron. Esto se debe a que cierta cantidad de personal se encuentra trabajando hace muy poco ya que el recurso humano en esta Empresa fluctúa demasiado. Otro aspecto a considerar es que el personal que realiza instalación fuera del edificio principal, muchas veces no coincide con el personal que se encuentra fijo en el mismo, por lo tanto estos no pueden asistir a todas las capacitaciones, y es aquí donde surgen las respuestas intermedias.

De los 27 votos, el 34 % (Si, todos los años) corresponde a 9, el 11 % (Si, cada 2 o 3 años) a 3, el 22% (Si, hace más de 3 años) a 6 y el 33 % (Nunca) a 9.

**Pregunta numero 7**



**Grafico / Cuadro 11 “De torta –Resultados de la pregunta número 7 de la encuesta”**

Con esta pregunta se buscó conocer cuál es la parte corporal que más esfuerzos requiere a lo largo del día, siendo en su mayoría de respuesta el Torso. Esto se debe a la constante carga, descarga y movimientos de planchas o trozos de vidrio.

De las 27 respuestas, el 74 % (Torso, espalda, pecho, abdomen) representa 20, el 18 % (Extremidades superiores) representa 5, el 4 (Extremidades Inferiores) representa 1 y el otro 4 % (Cabeza) también 1.

# Capítulo V

## **Propuesta de PTS “Procedimiento de Trabajo Seguro”**

### **1. Objetivo.**

Establecer las medidas y condiciones mínimas en materia de Seguridad e Higiene para llevar a cabo actividades que involucren manipulación, transporte y conformación de vidrios, a fin de reducir riesgos derivados de la tarea en sí.

### **2. Alcance y área de aplicación.**

Este procedimiento será aplicable a todos los trabajadores que tengan contacto con este material, así como a cualquier persona en carácter de tercero que desarrolle este tipo de actividades.

### **3. Responsabilidades.**

- Encargado de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente:
  - Verificar que previo al inicio de las actividades la zona se encuentre libre de personas ajenas al desarrollo de las mismas, así como que cuente con las medidas mínimas de seguridad.
  - Supervisar al / los operarios que lleven a cabo la actividad a fin de verificar que cumplan estrictamente con las medidas de seguridad dispuestas.
  - Controlar el estado y uso obligatorio de Elementos de Protección Personal por parte de los operarios con el objetivo de resguardar su salud.
  - Descartar cualquier EPP que se encuentre roto, en desuso o ya no cumpla su función protectora.

Quartín Maximiliano Leonel

---

- Capacitar al personal respecto a riesgos derivados de la actividad, practicas segura y uso adecuado de Elementos de Protección Personal.
  - Verificar que la maquinaria a emplearse, así como herramientas eléctricas y manuales se encuentre en óptimas condiciones previo a su uso.
  - Suspender las actividades si no se cumplen alguno de los puntos anteriores o bien si así se determinase por cuestiones que impiden el desarrollo natural de estas.
- Supervisor, Capataz u Encargado de la Obra / Proyecto
- Velar por la seguridad y salud de los trabajadores que tiene a cargo manteniendo un ambiente laboral óptimo.
  - Hacer cumplir las medidas de seguridad y salud ocupacional en ausencia del encargado de Higiene y Seguridad.
  - Llevar adelante el proyecto / tarea sin descuidar medidas básicas de higiene y seguridad por exigencias de producción.
  - Predicar con el ejemplo acatando e implementando las medidas de seguridad propuestas por el profesional en Seguridad e Higiene.
  - Informar a sus superiores cualquier actividad insegura o riesgo que se haga presente, y escape de sus posibilidades para solucionarlo.
  - Saber actuar en cuanto a contingencias generadas en las actividades, como brindar primeros auxilios frente a accidentes, llamar a las autoridades correspondientes.

- Trabajadores u Operarios:
  - Utilizar todos los Elementos de Protección Personal dispuestos por el departamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.
  - Cumplir con todos los procedimientos y condiciones mínimas de seguridad e higiene que se detallan en el presente documento de forma responsable.
  - Informar de inmediato cualquier condición de salud que le genere inconvenientes previos a realizar cualquier tarea o bien condiciones de salud surgidas durante el desarrollo de las mismas.
  - Informar de cualquier condición ambiental que dificulte el desarrollo normal de las actividades al personal de Higiene y Seguridad.
  - Acatar todas las órdenes y medidas dispuestas por el departamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.
  - Acatar las órdenes de su Supervisor en materia de Higiene y Seguridad y procurar ante todo mantener su integridad psicofísica.

#### **4. Elementos de Protección Personal.**

Toda persona, trabajador o tercero, deberá usar sin excepción cada vez que realice trabajos con vidrio, los elementos de protección personal que se describen en cada una de las tareas a fin de reducir riesgos y minimizar daños en caso de ocurrir algún accidente. Previo a su uso el responsable de Seguridad e Higiene deberá verificar el buen estado de los mismos clasificándolos como aptos o no.

## 5. Desarrollo de las actividades.

La descripción de actividades abarcará todo el proceso, desde el descargo de vidrios hasta su despacho, detallando claramente los riesgos resultantes de cada una de ellas, así como los elementos de protección personal que deberán emplear. Para cada actividad se detallará una serie de consideraciones respecto a seguridad e higiene, a fin de establecer un procedimiento que reduzca al mínimo las posibilidades de ocurrencia de accidentes.

### Descarga de vidrios

- ***Riesgos derivados de la actividad***
  - \_ Caída de altura.
  - \_ Caída a nivel.
  - \_ Ruido excesivo.
  - \_ Golpe con objetos.
  - \_ Corte de miembros superiores.
  - \_ Corte de miembros inferiores.
  - \_ Atrapamiento en partes móviles de maquinaria.
  - \_ Atrapamiento entre objetos / materiales (vidrio).
  - \_ Caída de objetos.
  - \_ Aplastamiento.

\_ Incendio.

\_ Contacto directo.

\_ Contacto indirecto.

\_ Electrocutación.

\_ Lesiones musculares.

- ***Elementos de Protección Personal requeridos***

\_ Casco de Seguridad.

\_ Botines de seguridad (puntera de acero).

\_ Ropa de trabajo (anti desgarro).

\_ Delantal de cuero de descarné.

\_ Guantes anticorte.

\_ Gafas de Seguridad.

\_ Protectores auditivos endoaurales (triple aleteado) o de copa.

\_ Arnés de Seguridad (Solo para trabajos en altura).

\_ Línea de vida (Solo para trabajos en altura).

- ***Recomendaciones para el desarrollo de las tareas***

- Previo a la descarga de planchas de vidrios del camión, el personal deberá verificar el buen funcionamiento del puente grúa y la pinza de sujeción.

- En caso de que las maquinas requieran mantenimiento, no se utilizaran las mismas hasta solucionar el inconveniente que impide su buen funcionamiento. Para ello se realizará el corte de cualquier suministro eléctrico, de aire, agua y/o gas, previo a las actividades de mantenimiento.
- Se recomienda realizar observaciones visuales previas al uso de cualquier maquinaria, así como verificar la ausencia de ruidos extraños.
- De acuerdo al plan de mantenimiento preventivo empresarial se recomienda realizar tareas de limpieza, engrase y control de estructuras generales para las siguientes maquinas:
  - ❖ Puente Grúa: cada dos semanas.
  - ❖ Pinza de Sujeción: cada dos semanas.
  - ❖ Pinza Lateral: cada dos semanas.
  - ❖ Clasificador: una vez al mes.
- Para realizar mantenimiento al puente grúa o cierta actividad por encima de los 1,50 metros de altura, el personal deberá de incorporar el arnés y la línea de vida como Elemento de Protección indispensable.
- Deberán de acceder a dicha altura con una escalera extensible que cuente con todos sus elementos de seguridad, es decir, que tenga sus respectivas trabas de seguridad, cuerda de amarre, peldaños antideslizantes, guías y cantidad de peldaños adecuados (que permitan sobrepasar y amarrar el sector de apoyo).

- El personal deberá corroborar que los espacios de descarga y movilización de las planchas sean óptimos y se encuentren libres de obstáculos que entorpezcan la tarea.
- Todo personal cercano al trayecto de movilización deberá de contar con los Elementos de Protección Personal ya mencionados.
- El área de traslado deberá delimitarse y señalizarse con conos, cinta de peligro o bien cartelería que indique el desarrollo de la actividad.
- Al momento de movilizar las planchas, estas no podrán sobrepasar el metro y medio de altura a fin de evitar que puedan caer sobre la cabeza o el cuerpo de alguno de los trabajadores
- No se cargarán paquetes de vidrios que sobrepasen el peso de seguridad especificado por el puente grúa o bien la pinza de sujeción.
- Al momento de depositar las planchas en la maquina clasificadora o bien en los caballetes se corroborara la ausencia de personal por delante o detrás de la plancha para así evitar aplastamientos o accidentes por caída del material.
- El personal no deberá intentar mover las planchas sin ayuda mecánica, ya que podría sufrir graves lesiones musculares.
- Una vez depositado el cristal o su conjunto, la pinza se elevará a una altura mayor a los dos metros y medios para evitar golpear cualquier objeto o persona y proceder a repetir el proceso hasta completar la descarga. Esta nunca deberá movilizarse por encima del personal.

### **Corte del material**

- ***Riesgos derivados de la actividad***

- \_ Caída a nivel.
- \_ Ruido excesivo.
- \_ Golpe con objetos.
- \_ Corte de miembros superiores.
- \_ Corte de miembros inferiores.
- \_ Atrapamiento en partes móviles de maquinaria.
- \_ Atrapamiento entre objetos / materiales (vidrio).
- \_ Aplastamiento.
- \_ Quemaduras.
- \_ Incendio.
- \_ Lesiones musculares.
- \_ Posiciones forzosas.
- \_ Contacto directo.
- \_ Contacto indirecto.
- \_ Electrocutión.

- ***Elementos de Protección Personal requeridos***

- \_ Casco de Seguridad.
- \_ Botines de seguridad (puntera de acero).
- \_ Ropa de trabajo (anti desgarro).
- \_ Delantal de cuero de descarne.
- \_ Guantes anticorte.
- \_ Mangas anticorte.
- \_ Gafas de Seguridad.
- \_ Protectores auditivos endoaurales (triple aleteado) o de copa.

- ***Recomendaciones para el desarrollo de las tareas***

- Se comprobará el buen funcionamiento de las mesas de corte (sistemas de aire y sistemas eléctricos) previo a realizar cualquier actividad sobre las mismas.
- En caso de que las maquinas requieran mantenimiento, no se utilizaran las mismas hasta solucionar el inconveniente que impide su buen funcionamiento. Para ello se realizará el corte de cualquier suministro eléctrico, de aire, agua y/o gas, previo a las actividades de mantenimiento.
- Se recomienda realizar observaciones visuales previas al uso de cualquier maquinaria, así como verificar la ausencia de ruidos extraños.

- De acuerdo al plan de mantenimiento preventivo empresarial se recomienda realizar tareas de limpieza, engrase y control de estructuras generales para las siguientes maquinas:
  - ❖ Cortadora de vidrios automática: una vez a la semana.
  - ❖ Mesas basculantes con aire: cada dos semanas.
- Todo personal que vaya a realizar esta actividad deberá de emplear los Elementos de Protección Personal mencionados.
- El proceso para movilizar las planchas hasta las mesas de corte será el mismo mencionado anteriormente para la descarga del material.
- El sistema de aire deberá de encenderse obligatoriamente antes de dejar caer la plancha para así evitar su rotura y, por ende, cualquier tipo de accidente.
- Al momento de realizar el corte (en máquinas automáticas) el personal deberá ingresar los valores de corte en el software y, alejarse de las mesas evitando posar manos, brazos u objetos sobre las mismas.
- En máquinas que requieren la intervención manual del personal se procurara verificar la ausencia de objetos o bien personas que puedan verse afectadas en las áreas de movilización y corte.
- Para cortes manuales se verificará en primer lugar el buen estado de las herramientas y se tendrán en cuenta los recaudos mencionados anteriormente.

- Al momento de movilizar los trozos de vidrio ya seccionados, estos deberán de trasladarse empleando la menor fuerza posible, es decir, mediante el uso de sopapas, empleando un caballete móvil o bien el puente grúa y la pinza de sujeción.
- Si el trozo de vidrio es pequeño y no pasa de 80 x 80 centímetros, este podrá moverse por una persona considerando su peso. De ser más grande y/o pesado, deberá de moverse por dos o más personas.
- Una vez el vidrio se ha retirado, se procederá a limpiar la mesa de trabajo previo a realizar el próximo seccionamiento.
- En caso de rotura del material o indicios de una posible quebradura, deberán cesar las actividades y retirar el cristal (o los trozos y astillas).
- En caso de emplearse alcohol o cualquier otro inflamable para dividir el vidrio laminado deberá de verificarse que no se encuentren en cercanía objetos capaces de incendiarse (botellas u envases del propio alcohol o líquidos inflamables, sólidos inflamables, gases explosivos).
- Al momento de aplicar calor para el seccionamiento (encendiendo el líquido o empleando la máquina adecuada) el personal deberá alejarse al menos un metro y medio a fin de evitar quemaduras por contacto. El alejamiento será hasta que la máquina cese la fuente de calor o hasta que el líquido se consuma.
- Cualquier principio de incendio en máquinas podrá extinguirse empleando extintores. Si el fuego es demasiado se deberá abandonar el intento de extinción.

### **Amolado y Pulido del material**

- ***Riesgos derivados de la actividad***

- \_ Caída a nivel.
- \_ Ruido excesivo.
- \_ Vibraciones.
- \_ Golpe con objetos.
- \_ Corte de miembros superiores.
- \_ Corte de miembros inferiores.
- \_ Atrapamiento en partes móviles de maquinaria.
- \_ Incendio.
- \_ Polvo de vidrio en suspensión.
- \_ Dolores musculares.
- \_ Posiciones forzosas.
- \_ Tirones, desgarros y/o lesiones.
- \_ Contacto directo.
- \_ Contacto indirecto.
- \_ Electrocutación.

- ***Elementos de Protección Personal requeridos***

- \_ Casco de Seguridad.
- \_ Botines de seguridad (puntera de acero).
- \_ Ropa de trabajo (anti desgarro).
- \_ Delantal de cuero de descarne.
- \_ Guantes anticorte.
- \_ Gafas de Seguridad.
- \_ Protectores auditivos endoaurales (triple aleteado) o de copa.
- \_ Mascara respiratoria o semimascara con filtro para partículas de polvo.

- ***Recomendaciones para el desarrollo de las tareas***

- Previo a cualquier actividad de amolado, lijado o pulido se corroborara el correcto funcionamiento de la maquina pulidora, la lijadora de bandas cruzadas y el estado de las mesas de trabajo. Lo mismo aplica para amoladoras radiales.
- Deberán verificarse todo tipo de suministros (aire, agua, gas, electricidad) y corroborar ausencia de pérdidas en mangueras y cables expuestos.
- En caso de que las maquinas requieran mantenimiento, no se utilizaran las mismas hasta solucionar el inconveniente que impide su buen funcionamiento. Para ello se realizará el corte de cualquier suministro eléctrico, de aire, agua y/o gas, previo a las actividades de mantenimiento.

- Se recomienda realizar observaciones visuales previas al uso de cualquier maquinaria, así como verificar la ausencia de ruidos extraños.
- De acuerdo al plan de mantenimiento preventivo empresarial se recomienda realizar tareas de limpieza, engrase y control de estructuras generales para las siguientes maquinas:
  - ❖ Pulidora Rectilínea: una vez a la semana.
  - ❖ Lijadora de bandas cruzadas: una vez a la semana.
- Todo personal que vaya a realizar esta actividad deberá de emplear los Elementos de Protección Personal mencionados.
- Los trozos de vidrio se transportaran manualmente o por maquinaria dependiendo de su tamaño y peso, de la misma forma mencionada en el primer paso del presente procedimiento, para luego apoyarse sobre las ruedas giratorias para amolado o lijado, o sobre la cinta transportadora de la pulidora rectilínea.
- Previo a realizar cualquier actividad (amolado, lijado o pulido) se verificara la ausencia de personal de otros sectores o terceros en un rango de dos metros desde la maquina o mesa de trabajo debido a que en esta actividad se genera polvo en suspensión.
- Si la actividad a realizar no involucra un método que contenga el polvo de vidrio en suspensión (agua por ejemplo), todos los operarios dentro del rango de los dos metros deberán utilizar protección respiratoria.

- Al emplear la pulidora rectilínea se verificara que esta se encuentre apagada para luego apoyar el vidrio y evitar atrapamientos en la cinta de transporte.
- Si el proceso es completamente mecanizado, posicionar el cristal y tomar distancia mínima de un metro hasta que este salga de la maquina empleada, para así evitar cualquier tipo de contacto inesperado, salpicadura u atrapamiento.
- Considerar, previo a realizar movimientos del material de un proceso a otro, que las vías transitorias se encuentren libres de obstáculos.
- Limpiar al menos tres veces al día el sector debido a la acumulación de polvo de vidrio y pasta de pulir en el suelo, los cuales con presencia de agua se tornan sumamente resbalosos.
- Durante el proceso de lijado evitar acercar demasiado las extremidades superiores a las lijas de bandas cruzadas evitando cualquier atrapamiento, corte o golpe.
- Si el cristal que se desea acondicionar es muy pequeño (generalmente usados en muestras), este solo podrá amolarse manualmente, ya que su lijado comprometería demasiado las extremidades superiores y su pulido atoraría la máquina.
- Una vez el material ha pasado por uno, dos o los tres procesos, este se retirara de las mesa o de la cinta transportadora, empleando la menor fuerza posible. Su traslado se realizara por dos o más personas y en casos donde el cristal sea muy grande o pesado se empleara el puente grúa.

## **Limpeza de vidrios y armado de DVH**

- ***Riesgos derivados de la actividad***

- \_ Caída a nivel.
- \_ Ruido excesivo.
- \_ Golpe con objetos.
- \_ Corte de miembros superiores.
- \_ Corte de miembros inferiores.
- \_ Atrapamiento en partes móviles de maquinaria.
- \_ Atrapamiento entre objetos / materiales (vidrio).
- \_ Aplastamiento.
- \_ Quemaduras.
- \_ Incendio.
- \_ Lesiones musculares.
- \_ Posiciones forzosas.
- \_ Contacto directo.
- \_ Contacto indirecto.
- \_ Electrocutión.

- ***Elementos de Protección Personal requeridos***

- \_ Casco de Seguridad.
- \_ Botines de seguridad (puntera de acero).
- \_ Ropa de trabajo (anti desgarro).
- \_ Delantal de cuero de descarne.
- \_ Guantes anticorte.
- \_ Gafas de Seguridad.
- \_ Protectores auditivos endoaurales (triple aleteado) o de copa.

- ***Recomendaciones para el desarrollo de las tareas***

- Se comprobará el buen funcionamiento de la maquina lavadora, la prensadora y selladora previo a realizar cualquier actividad.
- Deberán verificarse todo tipo de suministros (aire, agua, gas, electricidad) y corroborar ausencia de pérdidas en mangueras y cables expuestos.
- En caso de que las maquinas requieran mantenimiento, no se utilizaran las mismas hasta solucionar el inconveniente que impide su buen funcionamiento. Para ello se realizará el corte de cualquier suministro eléctrico, de aire, agua y/o gas, previo a las actividades de mantenimiento.
- Se recomienda realizar observaciones visuales previas al uso de cualquier maquinaria, así como verificar la ausencia de ruidos extraños.

- De acuerdo al plan de mantenimiento preventivo empresarial se recomienda realizar tareas de limpieza, engrase y control de estructuras generales para las siguientes maquinas:
  - ❖ Lavadora Vertical: una vez a la semana.
  - ❖ Prensadora: una vez a la semana.
  - ❖ Selladora: una vez a la semana.
- Todo personal que vaya a realizar esta actividad deberá de emplear los Elementos de Protección Personal mencionados.
- El proceso para movilizar los trozos de vidrio hasta las máquinas y mesas de trabajo será el mismo mencionado anteriormente para la descarga del material.
- Previo a realizar cualquier actividad se verificara la ausencia de personal ajeno a las tareas y/o terceros que se encuentren en la zona de trabajo.
- Deberá señalizarse el área de circulación considerando una movilización óptima y cómoda para quienes lleven a cabo el lavado de vidrios y la creación de DVH.
- Se verificara la ausencia de tensión al momento de colocar el cristal en la lavadora a fin de evitar atrapamientos en la cinta de transporte.
- Al momento de lavar los cristales el personal deberá colocarlos en la cinta de transporte y esperar a un metro de distancia hasta que los mimos salgan de la máquina.

- Los trabajadores no podrán en ningún momento del lavado, abrir los compartimientos donde se encuentran los cepillos, ya que esto generaría salpicadura de agua con otras sustancias (detergente por ejemplo), tornando el suelo sumamente resbaloso y pudiendo ingresar en los ojos.
- Durante el secado manual y la inspección del vidrio limpio, la maquina deberá de contar con todas sus luminarias funcionando adecuadamente, para así evitar que el personal esfuerce la vista. Estas actividades se realizaran con la maquina apagada (a menos que esta genera una detención automática) para evitar la movilización de la cinta transportadora.
- Durante la preparación inicial de un DVH el personal encargado deberá considerar tamaño, tipo y peso de los cristales a emplear. De acuerdo a ello deberán de movilizar los mismos solos o con ayuda de sus pares, de sopapas o caballetes, y en caso extremos con el puente grúa.
- El aire de las mesas debe encontrarse encendido al momento de asentar el trozo de vidrio en la misma, facilitando el posicionamiento del cristal y reduciendo al mínimo todo tipo de esfuerzo.
- Posteriormente el personal procederá a colocar la cámara de aire con precaución ya que la misma contiene aluminio y puede llegar a generar cortes.
- Por medio de sopapas o entre dos personas se procederá a colocar el segundo vidrio por encima de la cámara. Este movimiento debe de hacerse en un mesa basculante con una inclinación semi vertical que facilite la tarea y evite lesiones.

- De forma continua al paso anterior se procederá a posicionar nuevamente la mesa (de sistema hidráulico generalmente) de forma horizontal para así trasladar el DVH empleando aire o ruedas giratorias hasta la maquina Prensadora.
- Al momento de introducir el conjunto a la maquina deberá de realizarse con las extremidades lejanas a la boca de ingreso y solo posicionando la unidad en los rodillos giratorios, los cuales la movilizaran a través de la Prensadora.
- Se considerara no apoyar líquidos inflamables, papeles, cartones o plásticos capaces de derretirse o incendiarse sobre la estructura de la prensadora. Tampoco podrán posarse partes del cuerpo sobre la misma.
- Al momento de aplicar el sellante termoplástico a las unidades que ya pasaron por la Prensadora, se considerara que dicha sustancia no tenga contacto con cualquier parte corporal o ropa de trabajo, ya que debido a sus altas temperaturas puede generar quemaduras incluso a través de la tela.
- Previo a su aplicación se verificara la ausencia de pérdidas del sellante a través de la manguera de aplicación y se realizará un prueba para verificar el buen funcionamiento de la pistola y las boquillas.
- Una vez aplicada la sustancia deberá dejar reposar la unidad hasta que este enfrié y seque por completo.
- El traslado del DVH desde a mesa hasta el caballete, se realizara por medio de dos o más personas, o empleando el puente grúa debido al incremento de peso de la unidad.

### **Estibado y disposición momentánea de vidrios.**

- ***Riesgos derivados de la actividad***

- \_ Caída a nivel.
- \_ Ruido excesivo.
- \_ Golpe con objetos.
- \_ Corte de miembros superiores.
- \_ Corte de miembros inferiores.
- \_ Lesiones musculares.
- \_ Posiciones forzosas.

- ***Elementos de Protección Personal requeridos***

- \_ Casco de Seguridad.
- \_ Botines de seguridad (puntera de acero).
- \_ Ropa de trabajo (anti desgarro).
- \_ Delantal de cuero de descarne.
- \_ Guantes anticorte.
- \_ Mangas anticorte.
- \_ Gafas de Seguridad.
- \_ Protectores auditivos endoaurales (triple aleteado) o de copa.

- ***Recomendaciones para el desarrollo de las tareas***
  - Deberán verificarse todo tipo de suministros (aire, agua, gas, electricidad) y corroborar ausencia de mangueras y cables expuestos que puedan hallarse en las vías de tránsito.
  - El mantenimiento del puente grúa y sus consideraciones serán los mismos mencionados en el primer conjunto de actividades (Descarga del Vidrios) desarrollado en el presente procedimiento.
  - En caso de que los estantes o caballetes requieran mantenimiento, no se utilizaran los mismos hasta solucionar el inconveniente que los inutiliza.
  - Se recomienda realizar observaciones visuales previas al uso de cualquier estante o caballete, y verificar el estado de la estructura, gomas de apoyo, soldaduras y anclaje al suelo, o ruedas en caso de ser móvil.
  - Todo personal que vaya a realizar esta actividad deberá de emplear los Elementos de Protección Personal mencionados.
  - Los trozos de vidrio y/o unidades DVH se transportaran manualmente o por maquinaria dependiendo de su tamaño y peso, teniendo en cuenta las recomendaciones ya dadas y mencionadas nuevamente.
  - Una vez depositado el cristal o su conjunto, la pinza se elevará a una altura mayor a los dos metros y medios para evitar golpear cualquier objeto o persona y proceder a repetir el proceso hasta completar la descarga. Esta nunca deberá movilizarse por encima del personal.

- El área de traslado deberá delimitarse y señalizarse con conos, cinta de peligro o bien cartelería que indique el desarrollo de la actividad.
- Al momento de movilizar los trozos de vidrio, estos no podrán sobrepasar el metro y medio de altura a fin de evitar que puedan caer sobre la cabeza o el cuerpo de alguno de los trabajadores
- No se cargarán retazo o conjuntos de vidrios que sobrepasen el peso de seguridad especificado por el puente grúa o bien la pinza de sujeción.
- La disposición momentánea deberá considerarse de forma que los pasillos de circulación tengan 1,10 metros de ancho como mínimo, siendo ideal un paso de 2 metros o más debido al tamaño de los trozos de vidrio y unidades DVH que se movilizan diariamente.
- Los pasillos deberán encontrarse en todo momento libres de manguera o cables, trozos de vidrio, polvillo, pasta o cristales sobresalientes.
- La disposición se realizara por tipos de vidrio y no por tamaño, ya que la diferencia entre vidrios Float, Laminados, Templados y unidades DVH radica en el peso, y el acomodarlos juntos podría significar la rotura de alguno de estos.
- El control periódico de las gomas y estructuras será crucial para mantener al mínimo cualquier diferencia de presión en los cristales, y por ende, el astillado y/o rotura de estos.
- El personal que se movilice con máquinas, herramientas u objetos solidos por los pasillos de almacenamiento deberán evitar golpear los cristales.

### **Carga y transporte final**

- ***Riesgos derivados de la actividad***
  - \_ Caída a nivel.
  - \_ Caída a desnivel
  - \_ Golpe con objetos.
  - \_ Corte de miembros superiores.
  - \_ Corte de miembros inferiores.
  - \_ Atrapamiento entre objetos / materiales (vidrio).
  - \_ Aplastamiento.
  - \_ Lesiones musculares.
  - \_ Posiciones forzosas.
  - \_ Contacto directo.
  - \_ Contacto indirecto.
  - \_ Electrocutión.
- ***Elementos de Protección Personal requeridos***
  - \_ Casco de Seguridad.
  - \_ Botines de seguridad (puntera de acero).
  - \_ Ropa de trabajo (anti desgarro).

- \_ Delantal de cuero de descarne.
- \_ Guantes anticorte.
- \_ Gafas de Seguridad.
- \_ Protectores auditivos endoaurales (triple aleteado) o de copa.
- ***Recomendaciones para el desarrollo de las tareas***
  - Deberán verificarse todo tipo de suministros (aire, agua, gas, electricidad) y corroborar ausencia de mangueras y cables expuestos que puedan hallarse en las vías de tránsito.
  - El mantenimiento del puente grúa y sus consideraciones serán los mismos mencionados en el primer conjunto de actividades (Descarga del Vidrios) desarrollado en el presente procedimiento.
  - En caso de que los estantes o caballetes de los camiones requieran mantenimiento, no se utilizaran los mismos hasta solucionar el inconveniente que los inutiliza.
  - Se recomienda realizar observaciones visuales previas al uso de cualquier estante o caballete, y verificar el estado de la estructura, gomas de apoyo, soldaduras y anclaje al camión.
  - Los trozos de vidrio y/o unidades DVH se transportaran manualmente o por maquinaria dependiendo de su tamaño y peso, teniendo en cuenta las recomendaciones ya mencionadas.

- Todo personal que vaya a realizar esta actividad deberá de emplear los Elementos de Protección Personal mencionados.
- Toda persona ajena a las actividades de carga y descarga deberá tomar una distancia de dos metros o más con respecto al camión.
- Si el camión se carga a desnivel del suelo, solo podrán transportarse vidrios livianos y que permitan subirlos a la unidad entre tres o cuatro personas como máximo, a fin de evitar sobreesfuerzos musculares.
- Cuando la carga es de cristales más grandes, pesados o bien de unidades DVH esta debe realizarse empleando el puente grúa y con el camión al nivel del suelo, es decir, que este se encuentre dentro de la fosa.
- La unidad móvil deberá de encontrarse en muy buen estado, con el kit de seguridad correspondiente, con la revisión técnica anual, con todos los elementos de seguridad funcionando y sin fallas mecánicas, eléctricas o estructurales.
- La carga deberá atarse firmemente para evitar la caída de los cristales durante el transporte en ruta y evitar accidentes del personal o terceros.
- Los trabajadores que se encargan de atar y desatar los cristales deberán considerar la diferencia de altura entre la caja del camión y el suelo, evitando caerse por descuidos o tropezones con los caballetes.
- El personal no podrá encontrarse en la caja cuando el camión se encuentre en movimiento.

Quartín Maximiliano Leonel

---

- Al momento de descargar los vidrios, se buscara disminuir el esfuerzo lo mayor posible, empleando sopapas, caballetes o bien maquinas como el puente grúa.
- Si el lugar de entrega no cuenta con ningún medio que facilite la descarga de los vidrios y unidades DVH, estas se bajaran una por una entre la mayor cantidad de personas evitando así lesiones musculares.
- Al momento de la descarga, los trabajadores emplearan todos los Elementos de Protección Personal usados en las instalaciones.

# Capítulo VI

## **Conclusión**

El presente trabajo de Tesina planteo una serie de objetivos al inicio del mismo, los cuales, a lo largo del desarrollo del documento y durante el proceso de investigación fueron analizándose y tomando forma, dando un cierre al planteamiento general.

Durante el desarrollo del trabajo pudieron analizarse procesos generalmente aplicados por industrias manufactureras de vidrio (conformación, manipulación y transporte), y de cada uno de ellos, describirse actividades más comunes, materia prima trabajada, Elementos de Protección utilizados, maquinaria empleada, etc. A partir de este análisis total del proceso productivo se pudo obtener un paneo general de los riesgos más comunes ocurridos durante el desarrollo del mismo.

Posteriormente se realizó un estudio de accidentología contemplando datos de la SRT, ART, e información de la propia Empresa, cuyos resultados validan aquello observado en el desarrollo del proceso productivo, siendo esto, la ocurrencia de accidentes sobre todo en extremidades superiores e inferiores. El estudio de accidentología también arrojó otro dato importante y es que a diario ocurren muchos accidentes que no son denunciados, por lo tanto no se reflejan en estadísticas oficiales, quitando importancia a los mismos debido a su baja incidencia.

El estudio de accidentología también considero una serie de preguntas que permiten contemplar la situación desde el punto de vista de los trabajadores, que son quienes generalmente se encuentran en contacto continuo con el material. Estos reconocen la ocurrencia de accidentes y consideran la seguridad como un factor importante para evitar los mismos.

En base a todos estos resultados y como lo indican los objetivos propuestos inicialmente, se realizó un PTS (Procedimiento de Trabajo Seguro), en el cual se contempla todo el proceso productivo, mencionando riesgos de las actividades, Elementos de Protección Personal requeridos, una propuesta segura y detallada de cómo llevar a cabo cada una de las tareas, teniendo en cuenta la seguridad (propia como de los pares) como factor crucial.

El PTS se llevó a cabo considerando la realización del proceso productivo de forma fluida y eficaz, pero considerando aspectos que hacen a la Seguridad e Higiene, a fin de reducir al máximo la probabilidad de ocurrencia de cualquiera de los accidentes ya mencionados y analizados en el desarrollo previo.

La realización y finalización del presente documento se efectúa, considerando haber cumplido con cada uno de los objetivos propuestos, brindando una solución adecuada desde la experiencia vivida y los conocimientos adquiridos a fin de mejorar las condiciones laborales, procurando siempre mantener la integridad psicofísica de los ttrabajadores.

## Bibliografía

- ABRACOM. (1 de Septiembre de 2019). *Cómo pulir cristal: consejos y mejores productos*. Recuperado el 20 de Enero de 2022, de <https://www.abracom.es/es/blog/post/18-como-pulir-cristal.html>
- Aquilano, C. (8 de Diciembre de 2016). *Consejos de seguridad para elegir un vidrio*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2021, de [https://www.clarin.com/construccion/seguridad-personas\\_0\\_SJ36UVFP7x.html](https://www.clarin.com/construccion/seguridad-personas_0_SJ36UVFP7x.html)
- Argentina, P. d. (21 de Abril de 1972). *Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo*. Recuperado el 30 de Octubre de 2021, de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm>
- Argentina, P. d. (5 de Febrero de 1979). *Decreto de Higiene y Seguridad en el Trabajo*. Recuperado el 30 de Octubre de 2021, de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/texact.htm>
- Argentina, P. d. (5 de Agosto de 1996). *Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construccion*. Recuperado el 30 de Octubre de 2021, de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/38568/texact.htm>
- Aula facil. (2022). *Manejo y Almacenamiento de vidrio*. Recuperado el 25 de Enero de 2022, de <https://www.aulafacil.com/cursos/manualidades/introduccion-a-las-tecnicas-del-vitral/manejo-y-almacenaje-del-vidrio-117853#:~:text=Para%20evitar%20accidentes%2C%20es%20recomendable,y%20despejada%20en%20su%20tr%C3%A1nsito.>
- Becerra, M. J. (27 de Agosto de 2018). *El vidrio: el lenguaje de luz en la arquitectura contemporánea en el mundo*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2021, de <https://revistaaxxis.com.co/arquitectura/el-vidrio-un-lenguaje-de-luz-que-habla-la-arquitectura-contemporanea/>

BIOSEIF. (25 de Julio de 2017). *¿Qué son los guantes anticorte nivel 5?* Recuperado el 15 de Octubre de 2021, de <https://www.bioseif.com.ar/que-son-los-guantes-anticorte-nivel-5--news--1-38>

BLINDEX. (s.f.). *Blindex Anti Robo*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2021, de <https://www.blindex.com.ar/product/blindex-antirrobo/>

BLINDEX. (s.f.). *Blindex Energy*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2021, de <https://www.blindex.com.ar/product/blindex-energy/>

BLINDEX. (s.f.). *Blindex Laminado*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2021, de <https://www.blindex.com.ar/product/blindex-laminado/>

BLINDEX. (s.f.). *Blindex Solar*. Recuperado el 17 de Septiembre de 20221, de <https://www.blindex.com.ar/product/blindex-solar/>

BLINDEX. (s.f.). *Características de los vidrios según su proceso*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2021, de <https://www.blindex.com.ar/notes/caracteristicas-de-los-vidrios-segun-su-proceso/>

DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS. (21 de Septiembre de 2010). *¿Cómo cortar vidrio?* Recuperado el 24 de Septiembre de 2021, de <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/como-cortar-vidrio>

ebenor. (s.f.). *¿Qué es un DVH (Doble Vidriado Hermético)?* Recuperado el 21 de Septiembre de 2021, de <https://www.ebenor.com/que-es-un-dvh-doble-vidriado-hermetico/>

ebenor. (s.f.). *¿Qué es y por qué elegir vidrio templado?* Recuperado el 14 de Septiembre de 2021, de <https://www.ebenor.com/que-y-por-que-elegir-vidrio-templado/>

ebenor. (s.f.). *Todo sobre cristales Float*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2021, de <https://www.ebenor.com/todo-sobre-cristales-float/>

franquihogar. (s.f.). *Historia del vidrio*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2021, de <https://franquihogaronline.com/historia-del-vidrio/>

HERPAVID SAS. (2014). *Rectilinea Pulidora*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2021, de <https://www.herpavid.com/index.php/rectilinea-pulidora>

IRAM. (Agosto de 1994). *Vidrios planos para la construccion para uso en posicion vertical*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2021, de <file:///C:/Users/Christian/Desktop/TESIS%20MAXI%20QUARTIN/NORMAS/IRAM%2012565.pdf>

IRAM. (22 de Junio de 2010). *Vidrio plano de seguridad para la construccion*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2021, de <file:///C:/Users/Christian/Desktop/TESIS%20MAXI%20QUARTIN/NORMAS/IRAM%2012595%20Vidrio%20plano.pdf>

IRAM. (20 de Abril de 2010). *Vidrios planos de seguridad para la construcción*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2021, de <file:///C:/Users/Christian/Desktop/TESIS%20MAXI%20QUARTIN/NORMAS/IRAM%2012556%20Vidrio%20plano%20de%20seguridad.pdf>

ITALCARRELLI. (s.f.). *CARGA/DESCARGA DE VIDRIO DESDE CONTENEDORES*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2021, de <https://italcarrelli.eu/es/productos/manipulacion-del-vidrio/cargadescarga-contenedores/>

La Legislatura de la Ciudad Autonoma de Buenos Aires. (20 de Septiembre de 2007). *Ley 2.449*. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de <file:///C:/Users/Christian/Desktop/TESIS%20MAXI%20QUARTIN/NORMAS/LeyVidrio006%20-%20Vidrios.pdf>

LIBUS. (2017). *Protección Respiratoria*. Recuperado el 16 de Marzo de 2022, de Conceptos Generales: <https://www.libus.com.ar/mascaras-de-proteccion-respiratoria-proteccion-respiratoria-libus--prod--5>

LISEC BSH. (s.f.). Manual del Usuario. En LISEC.

los mejores cursos ADMIN. (2 de Octubre de 2019). *Prevencion de Riesgos Laborales en Vidrieria*. Recuperado el 18 de ENERO de 2022, de <https://www.losmejorescursos.online/prevencion-riesgos-laborales-vidrieria/>

Mauricio González P., D. I. (Septiembre de 2016). *PUENTES GRÚA*. Recuperado el 13 de Octubre de 2021, de Tecnología de apoyo en elevación y transporte de materiales: <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=3632&ni=puentes-grua-tecnologia-de-apoyo-en-elevacion-y-transporte-de-materiales>

mundo industrial. (s.f.). *Manga Anticorte Nivel 5 Sosega BCB 818*. Recuperado el 20 de Octubre de 2021, de <https://mundoindustrial.co/proteccion-manual/mangas-anticorte/manga-anticorte-nivel-5-sosega-bcb818/>

Pitarch. (7 de Septiembre de 2017). *Transporte de vidrio: necesidades del proceso logístico para la protección de la carga*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2021, de <http://www.pitarchlogistica.com/es/noticias/transporte-vidrio#>

RIAL. (s.f.). *Extrusora de Hot Melt*. Recuperado el 12 de Octubre de 2021, de <https://www.rial.com.ar/producto/extrusora-hotmelt/>

RIAL. (s.f.). *Lavadora Vertical (1,8x2,5m)*. Recuperado el 5 de Octubre de 2021, de <https://www.rial.com.ar/producto/lavadora-media-hoja/>

RIAL. (s.f.). *Pinza Lateral*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <https://www.rial.com.ar/producto/pinza-lateral-2-5-x-4-0-m/>

RIAL. (s.f.). *Pinza para Grúa (3-35mm)*. Recuperado el 9 de Noviembre de 2021, de <https://www.rial.com.ar/producto/pinza-3-35/>

RIAL. (s.f.). *Prensa Horizontal para DVH (2,5x1,8m)*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://www.rial.com.ar/producto/prensa-horizontal-para-dvh-2500x1800/>

- SRT. (2019). *EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL*. Recuperado el 15 de Octubre de 2021, de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/04\\_guia\\_equipos\\_y\\_elementos\\_de\\_proteccion\\_personal\\_ok.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/04_guia_equipos_y_elementos_de_proteccion_personal_ok.pdf)
- SRT. (2020). *Tablero Dinámico sobre Accidentabilidad por sector máxima desagregación*. Recuperado el 5 de Febrero de 2022, de CIIU - 231010 - 231020 - 231090 - 464631 - 466939: [https://www.srt.gob.ar/estadisticas/acc\\_tablero\\_sector\\_tableau.php](https://www.srt.gob.ar/estadisticas/acc_tablero_sector_tableau.php)
- SRT. (Octubre de 2021). *Boletín estadístico anual sobre accidentabilidad*. Recuperado el 2 de Febrero de 2022, de Por sector Construcción: <https://www.srt.gob.ar/estadisticas/sector/rev4/anual/2020/ANUARIO%20ACCIDENTABILIDAD%202020%20-%20F%20-%20Construcci%C3%B3n.pdf>
- SRT. (Septiembre de 2021). *Boletín estadístico anual sobre accidentabilidad laboral*. Recuperado el 2 de Febrero de 2022, de Por Provincia: [https://www.srt.gob.ar/estadisticas/provincia/09\\_sal/2020/2020.pdf](https://www.srt.gob.ar/estadisticas/provincia/09_sal/2020/2020.pdf)
- Tradelog. (7 de Junio de 2020). *Transportar vidrios grandes: 4 razones para contratar a una empresa*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2021, de <https://www.tradelog.com.ar/blog/transportar-vidrios-grandes-en-argentina/>
- VASA. (Junio de 2016). *EL VIDRIO Consejos útiles para su almacenamiento y manipuleo*. Recuperado el 24 de Enero de 2022, de <https://www.vasa.com.ar/wp-content/uploads/2016/06/almymani.pdf>
- VASA. (s.f.). *Vidrio Float*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2021, de <https://www.vasa.com.ar/product/161/>
- VIDRIAL. (s.f.). *DVH*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2021, de <https://www.vidrial.com.ar/productos/doble-vidriado-hermetico-dvh/>
- VIDRIAL. (s.f.). *Vidrios Templados*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2021, de <https://www.vidrial.com.ar/productos/vidrios-templados/>

Vitro. (s.f.). *Técnicas recomendadas para el lavado de vidrio*. Recuperado el 19 de  
Marzo de 2022, de <https://www.vitroglazings.com/media/wadkwmr/final-vitro-td-144-esp%C3%B1ol.pdf>

## ANEXOS

### Programa de Mantenimiento Preventivo Empresarial para maquinas especificas



#### **Mantenimiento “Especificaciones Generales”**

##### **Mantenimiento:**

Constituye todas aquellas acciones, tanto Técnicas como Administrativas que tengan por objetivo la preservación o bien reparación de cualquier equipo o máquina de modo tal que las mismas puedan llevar a cabo su función correctamente.

##### **Plan de Mantenimiento:**

Un Plan de Mantenimiento constituye una serie de controles o correcciones previamente planificadas con el objetivo de identificar fallencias en las máquinas antes que se estropeen para alargar su vida útil el mayor tiempo posible y repararlas de acuerdo a una agenda establecida.

##### **Mantenimiento Preventivo:**

El Mantenimiento Preventivo es aquel que se lleva a cabo cada determinado lapso de tiempo (dependiendo de la maquinaria) con el objetivo de verificar el funcionamiento correcto de un equipo o maquinaria mediante un listado de control específico de cada uno/a. Con este se pretende identificar fallencias y repararlas antes de que la máquina quede parada u obsoleta en su totalidad.

##### **Mantenimiento Correctivo:**

El Mantenimiento Correctivo es aquel que se aboca exclusivamente a la corrección y reparación de los diferentes elementos componentes de una maquinaria, para que esta siga funcionando en óptimas condiciones.

Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

Maquina	Marca	Modelo	Codigo	Manual	Sector
Clasificador Motorizado de 15 Cuerpos	RIAL	15 Cuerpos	D-01-Clas	Existente S.E.T.	Descarga
<b>Observacion</b>	El mantenimiento Preventivo se llevara a cabo una vez cada mes, ya sea el ultimo día habiá al terminar la jornada o primer día habiá antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la maquina y detectar fallencias lo antes posible. Este se realizara por personal capacitado y con el conocimiento suficiente acerca del uso y cuidados respecto al Clasificador Motorizado RIAL				



Funcionamiento Correcto / Cumple	✓
Funcionamiento Defectuoso / No Cumple	x

S.E.T. = Sin Especificación Técnica

Operaciones a realizar	Funcionamiento correcto / Cumple	Funcionamiento defectuoso / No Cumple	Observaciones por parte del Operario, Trabajador u Encargado de llevar a cabo el control
Verificar a simple vista antes de encender la maquina cualquier anomalía, daño o defecto.			
Corroborar la correcta limpieza de los tableros, interruptores, pantallas, mangueras y de la maquina en general.			
Verificar con la maquina aun apagada la ausencia de cables fundidos o mangueras en mal estado.			
Corroborar que las partes móviles de la maquina, cadenas y transmisiones se encuentren correctamente engrasadas y lubricadas.			
Corroborar al encender la maquina la ausencia de anomalías en cuanto a ruidos y movimientos.			
Corroborar que las trabas de cada cuerpo, así como interruptores, botones e indicadores luminosos se encuentren en optimo estado.			
Verificar las guías y carriles de la maquina corroborando que esta se encuentre alineada correctamente.			

Operario (Nombre y Apellido)	DNI	Día	Mes	Año	Firma

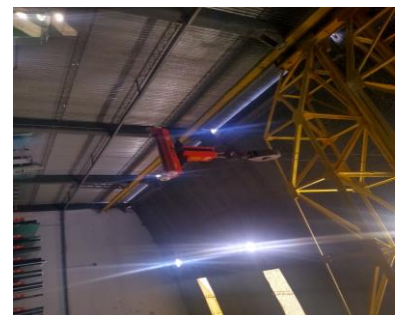
Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

Maquina	Marca	Modelo	Codigo	Manual	Sector
Piza	RIAL	3-35-1000	D-02-A	Existente S.E.T.	Descarga
<b>Observacion</b>	El mantenimiento Preventivo se llevara a cabo una vez cada dos semanas, ya sea el dia sabado al terminar la jornada o el lunes antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la piza y detectar fallencias lo antes posible. Este se realizara por personal capacitado y con el conocimiento suficiente respecto al accionamiento de la Piza.				

Funcionamiento Correcto / Cumple	✓
Funcionamiento Defectuoso / No Cumple	x

S.E.T = Sin Especificación Técnica



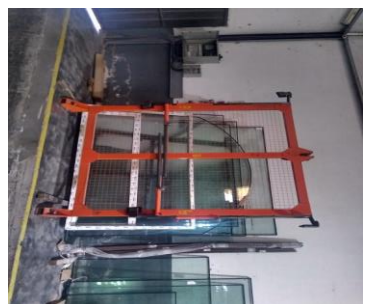
Operaciones a Realizar	Funcionamiento correcto / Cumple	Funcionamiento defectuoso / No Cumple	Observaciones por parte del Operario, Trabajador o Encargado de llevar a cabo el control
Verificar a simple vista antes de accionar la piza cualquier anomalía, daño o defecto.			
Corroborar la correcta limpieza de los rodillos, mordazas y de la piza en general.			
Verificar mediante su accionamiento la ausencia de ruidos o movimientos extraños.			
Corroborar el estado de las mordazas, rodillos y estructura de la piza.			
Corroborar el correcto engrase y lubricación de las partes móviles de la piza.			

Operario (Nombre y Apellido)	DNI	Día	Mes	Año	Firma

Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

Maquina	Marca	Modelo	Código	Manual	Sector
Pinza Lateral	RAL	2,5 X 4 Carga Max. 3K Kg	D-03-A	Existente S.E.T.	Descarga
<b>Observacion</b>	El mantenimiento Preventivo se llevara a cabo una vez cada dos semana, ya sea el día sábado al terminar la jornada o el lunes antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la pinza lateral y detectar fallencias lo antes posible. Este se realizara por personal capacitado y con el conocimiento suficiente acerca del uso y cuidados respecto a la Pinza lateral.				



Funcionamiento Correcto / Cumple	✓
Funcionamiento Defectuoso / No Cumple	x

S.E.T = Sin Especificación Técnica

Operaciones a Realizar	Funcionamiento correcto / Cumple	Funcionamiento defectuoso / No Cumple	Observaciones por parte del Operario, Trabajador u Encargado de llevar a cabo el control
Verificar a simple vista antes de accionar la pinza lateral cualquier anomalía, daño o defecto.			
Corroborar la correcta limpieza de la pinza y su estructura.			
Corroborar el estado de los rodillos y mordazas de la pinza.			
Verificar la ausencia de daños o deterioro en su estructura.			
Corroborar que las partes móviles de la maquina se encuentren engrasadas y lubricadas.			
Corroborar su funcionamiento mediante el accionar y verificar la ausencia de ruidos o movimientos extraños.			

Operario (Nombre y Apellido)	DNI	Día	Mes	Año	Firma

Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

Maquina	Marca	Modelo	Codigo	Manual	Sector
Puente Grúa	Instabo EUNES	Fabricado	D-04-G	Existente	Descarga
<b>Observacion</b>	El mantenimiento preventivo se lleva a cabo una vez cada dos semanas, ya sea el día sábado al terminar la jornada o el lunes antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la maquina y detectar fallencias o antes posible. Este se realizara por personal capacitado y con el conocimiento suficiente acerca del uso y cuidados respecto del Puente Grúa y sus Elementos.				



Operaciones a realizar	Funcionamiento correcto / Cumple	Funcionamiento defectuoso / No Cumple	Observaciones por parte del Operario, Trabajador u Encargado de llevar a cabo el control
Verificar a simple vista antes de accionar el puente grúa el buen estado de su estructura, así como la ausencia de elementos que entorpezcan su camino o provoquen accidentes (cables, mangueras, perfiles, etc.)	✓		
Corroborar la optima limpieza y orden de los tableros electrico, pinzas, botones, y espacio de trabajo por el cual el puente se moviliza			
Verificar con el puente grúa aun sin movimiento la ausencia de cables fundidos o mangueras en mal estado.			
Corroborar que al movilizar el puente, este no produce ni realiza movimientos o ruidos extraños.			
Verificar el estado de poleas, nudos, lambones y la ausencia de cables rotos, anudados, torcidos o rajados.			
Corroborar que las partes móviles del puente grúa se encuentren correctamente lubricadas mediante la ausencia de trabas y chillidos al movilizarse.			
Verificar que los frenos funcionen de forma correcta y que al estar accionados el puente no se balancee, resable o desplace.			
Corroborar que los topes y fines de carrera del puente grúa se encuentren en funcionamiento, y optimo estado.			
Verificar que el gancho cuente con el pestillo de seguridad correspondiente y que este no se vea dañado, estropeado o roto.			
Corroborar mediante un carga de prueba que el puente grúa y sus motores no realizan esfuerzos excesivos.			
Verificar que los tornillos, bulones, tuercas y arandelas se encuentren ajustadas correctamente producto de las vibraciones generadas por el movimiento.			

Operario (Nombre y Apellido)	DNI	Día	Mes	Año	Firma

Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

<b>Máquina</b>	Corredora automática de Vidrios-BSH	<b>Marca</b>	LSFC	<b>Modelo</b>	GMBH	<b>Código</b>	V-01-C	<b>Manual</b>	Existente	<b>Sector</b>	Vidrios
<b>Observación</b>	El mantenimiento Preventivo se llevará a cabo una vez a la semana, ya sea el día sábado al terminar la jornada o el lunes antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la máquina y detectar fallencias lo antes posible. Este se realizará por personal capacitado y con el conocimiento suficiente acerca del uso y cuidados respecto a la máquina LSFC-BSH.										



<b>Funcionamiento Correcto / Cumple</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>S.E.T. = Sin Especificación Técnica</b>
<b>Funcionamiento Defectuoso / No Cumple</b>	<input type="checkbox"/>	

Operaciones a Realizar	Funcionamiento correcto / Cumple	Funcionamiento defectuoso / No Cumple	Observaciones por parte del Operario, Trabajador u Encargado de llevar a cabo el control
Verificar a simple vista antes de encender la máquina cualquier anomalía, daño o defecto.			
Corroborar la correcta limpieza de los tableros, interruptores, pantallas, mangueras y de la máquina en general.			
Con la máquina aun apagada y sin suministro de corriente u aire comprimido, verificar la ausencia de cable fundidos, expuestos, conexiones flojas o tomacorriente defectuosos.			
Verificar su correcto encendido, puesta en marcha y funcionamiento del software de corte.			
Comprobar la correcta movilidad del puente de Corte, así como de sus engranajes y cremalleras.			
Verificar la precisión de corte mediante una ejecución con un vidrio de prueba.			
Examinar la cabeza o rueda de corte montada sobre el Puente de Corte para comprobar filo, correcta lubricación y mantenimiento.			
Verificar el correcto suministro de aire comprimido y la ausencia de pérdidas en mangueras o juntas cercanas o que conecten con la máquina.			
Comprobar el abastecimiento de lubricante u aceite requerido para llevar a cabo los cortes de vidrio, así como el filtro del contenedor.			
Verificar el estado de los dispositivos de seguridad incorporados en la máquina, como el botón de Parada de emergencia, Manómetros, etc.			
Verificar el funcionamiento correcto de las reglas de corte mediante una ejecución con un vidrio de prueba.			
Corroborar el desgaste y la tensión de las correas de accionamiento, y la cadena.			
Verificar la lubricación de los piones y cremalleras, así como el estado de los rodillos de tope delanteros.			
Corroborar la correcta evacuación del agua de condensada en la unidad de mantenimiento.			

<b>Operario (Nombre y Apellido)</b>	<b>DNI</b>	<b>Día</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>	<b>Firma</b>

Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

<b>Maquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Código</b>	<b>Manual</b>	<b>Sector</b>
Lijadora de Bandas Cruzadas	RIAL	3.300 mm Cod 546.20	V-05-LI	Existente	Vidrio
<b>Observacion</b>	El mantenimiento Preventivo se llevara a cabo una vez a la semana, ya sea el día sábado al terminar la jornada o el lunes antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la maquina y detectar fallencias lo antes posible. Este se realizara por personal capacitado y con el conocimiento suficiente acerca del funcionamiento de la lijadora RIAL.				



<b>Funcionamiento Correcto / Cumple</b>	✓
<b>Funcionamiento Defectuoso / No Cumple</b>	x

S.E.T = Sin Especificación Técnica

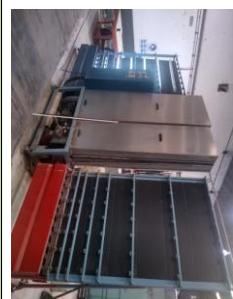
<b>Operaciones a Realizar</b>	<b>Funcionamiento correcto / Cumple</b>	<b>Funcionamiento defectuoso / No Cumple</b>	<b>Observaciones por parte del Operario, Trabajador u Encargado de llevar a cabo el control</b>			
Verificar a simple vista antes de encender la maquina cualquier anomalía, daño o defecto.						
Corroborar la correcta limpieza de los tableros, interruptores, pantallas, mangueras y de la maquina en general.						
Corroborar que las partes móviles de la maquina se encauentren cubiertas, sin roturas significativas.						
Corroborar la correcta sujecion de las cubiertas y partes estructurales de la maquina.						
Verificar el estado de las lijas y los rodillos donde estas se asientan y giran.						
Corroborar que las partes metálicas de la maquina capaces de generar un contacto eléctrico indirecto consten con puesta a tierra.						
Verificar el buen estado de cables, enchufes y mangueras previo a su accionar.						
Comprobar el correcto y constante suministro de agua a la maquina.						
Verificar el buen estado de sus interruptores, sensores, manivelas y valvulas.						
Verificar la correcta alineacion de la maquina de acuerdo a sus reguladores de altura.						
Comprobar el buen estado de los rodillos laterales y su correcta movilidad.						
Corroborar el correcto funcionamiento de ejes, cadenas y pihones, así como su buen aceitado u engrasado.						

<b>Operario (Nombre y Apellido)</b>	<b>DNI</b>	<b>Día</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>	<b>Firma</b>

Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

Maquina	Marca	Modelo	Código	Manual	Sector
Lavadora Vertical	STERIGLAS	2000SP	V-071a	Existente S.E.T.	Vidrio
<b>Observación</b>	El mantenimiento preventivo se llevara a cabo una vez a la semana, ya sea el día sábado al terminar la jornada o el lunes antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la maquina y detectar fallencias lo antes posible. Este se realizara por personal capacitado y con el consentimiento suficiente respecto al funcionamiento de la lavadora.				



Operaciones a realizar	Funcionamiento correcto / Cumple	Funcionamiento defectuoso / No Cumple	Observaciones por parte del Operario, Trabajador u Encargado de llevar a cabo el control		
Verificar a simple vista antes de encender la maquina cualquier anomalía, dato o defecto.					
Corroborar la correcta limpieza de los tableros, interruptores, pantallas, mangueras y de la maquina en general.					
Corroborar el buen estado de los interruptores, dispositivos de seguridad y demás botones, así como las protecciones de partes móviles.					
Verificar que las partes metálicas de la maquina se encuentren correctamente aisladas con puesta a tierra a fin de evitar electrocución.					
Verificar la ausencia de cables fundidos, mangueras con pérdidas o mal conectadas.					
Corroborar el correcto estado de los rotillos y su óptima movilidad.					
Al encender la maquina verificar su correcto accionado y puesta en marcha.					
Corroborar el buen funcionamiento de motores mediante la ausencia de ruidos o movimientos extraños.					
Verificar el funcionamiento de las partes móviles de la maquina (cadenas, ejes, piones, etc.) y su correcto aceitado u engrasado.					
Verificar que ninguna cubierta de la maquina se encuentre suelta o vibre por acción del motor.					
Corroborar el funcionamiento de todas y cada una de las luminarias existentes en la maquina.					
Corroborar el suministro constante de agua, así como su desagote.					
Verificar mediante un vidrio de prueba el funcionamiento óptimo de la misma.					
Operario (Nombre y Apellido)	DNI	Día	Mes	Año	Firma

S.E.T. = sin Especificación Técnica

Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

<b>Maquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Código</b>	<b>Manual</b>	<b>Sector</b>
Prensadora Hot Press	TRUSPACER	1800	D/H-02-Press	Existente S.E.T.	D/H
<b>Observacion</b>	El mantenimiento Preventivo se llevara a cabo una vez a la semana, ya sea el día sábado al terminar la jornada o el lunes antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la maquina y detectar fallas lo antes posible. Este se realizara por personal capacitado y con el conocimiento suficiente acerca del uso y cuidados respecto a la Prensadora TRUSPACER				



Funcionamiento Correcto / Cumple	✓
Funcionamiento Defectuoso / No Cumple	x

S.E.T. = Sin Especificacion Tecnica

Operaciones a Realizar	Funcionamiento correcto / Cumple	Funcionamiento defectuoso / No Cumple	Observaciones por parte del Operario, Trabajador u Encargado de llevar a cabo el control
Verificar a simple vista antes de encender la maquina cualquier anomalía, daño o defecto.			
Corroborar la correcta limpieza de los tableros, interruptores, pantallas, mangueras y de la maquina en general.			
Verificar con la maquina aun apagada la ausencia de cables fundidos o mangueras en mal estado.			
Corroborar el buen estado de los interruptores y botones de seguridad.			
Una vez encendida la maquina corroborar la ausencia de cualquier ruido o movimiento extraño en la misma.			
Verificar el buen funcionamiento del tubo de luz alogeno de alta eficiencia termica.			
Corroborar el buen estado y movilidad de los rodillos y ruedas que permiten el ingreso y salida del vidrio.			

<b>Operario (Nombre y Apellido)</b>	<b>DNI</b>	<b>Día</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>	<b>Firma</b>

Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

<b>Maquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Codigo</b>	<b>Manual</b>	<b>Sector</b>
Pulidora Rectilinea	HISENG	HSE-9243S	V-04-Pu	Existente S.E.T.	Vidrios
<b>Observacion</b>	El mantenimiento Preventivo se llevara a cabo una vez a la semana, ya sea el día sábado al terminar la jornada o el lunes antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la maquina y detectar fallas lo antes posible. Este se llevara a cabo por personal experimentado en cuanto al manejo de la misma.				



Operaciones a realizar	Funcionamiento correcto / Cumple	Funcionamiento defectuoso / No Cumple	Observaciones por parte del Operario, Trabajador u Encargado de llevar a cabo el control		
Verificar a simple vista antes de encender la maquina cualquier anomalía, daño o defecto.					
Corroborar la correcta limpieza de los tableros, interruptores, pantallas, mangueras y de la maquina en general.					
Corroborar el buen estado de los dispositivos y botones de encendido y seguridad, así como de los protectores de partes móviles.					
Con la maquina aun apagada y sin suministro de electricidad, verificar ausencia de cables fundidos o mangueras averiadas.					
Verificar su correcto encendido y puesta en marcha sin anomalías.					
Comprobar el estado de los engranajes y partes móviles de la maquina (cadenas, piñones, etc) a fin de verificar su correcta movilidad y engrasado u aceitado.					
Coprobarr el funcionamiento de los motores mediante su encendido y detección de movimientos o ruidos extraños.					
Comprobar el estado de las cintas transportadoras tanto verticales como horizontales.					
Coprobarr el estado de los rodillos de transporte tanto verticales como horizontales.					
Verificar una vez encendida la maquina, perdidas de agua por parte de mangueras u alguna parte de la maquina.					
Al encender la maquina verificar si las mangueras se encuentran tirando agua, de no ser así proceder a desarmarlas con la maquina apagada.					
Operario (Nombre y Apellido)	DNI	Día	Mes	Año	Firma

S.E.T = Sin Especificación Técnica

Quartín Maximiliano Leonel

**Programa de Mantenimiento Preventivo**

<b>Maquina</b>	Marca	Modelo	Código	Manual	Sector
Selladora - Hornet Bury Extruder	BASSRA	BMT 2000	DVH-04-5e	Existente	DVH
<b>Observación</b>	El mantenimiento Preventivo se llevara a cabo una vez a la semana, ya sea el día sábado al terminar la jornada o el lunes antes de su inicio, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la maquina y detectar fallencias lo antes posible. Este se realizara por personal capacitado y con el conocimiento suficiente acerca del uso y cuidados respecto a la Selladora BASSRA.				



Funcionamiento Correcto / Cumple	✓	S.E.T = Sin Especificación Técnica
Funcionamiento Defectuoso / No Cumple	x	

Operaciones a Realizar	Funcionamiento correcto / Cumple	Funcionamiento defectuoso / No Cumple	Observaciones por parte del Operario, Trabajador u Encargado de llevar a cabo el control			
Verificar a simple vista antes de encender la maquina cualquier anomalía, daño o defecto.						
Corroborar la correcta limpieza de los tableros, interruptores, pantallas, mangueras y de la maquina en general.						
Verificar con la maquina aun apagada la ausencia de cables fundidos o mangueras en mal estado.						
Corroborar que la manguera principal no cuente con daños, perdidas o deterioros significativos.						
Verificar si el aislador se encuentra conectado adecuadamente y la configuración del temporizador.						
Inspeccionar el cabezal de la pistola aplicadora, la cual se conecta con la manguera principal						
Verificar que al momento de encender la maquina esta no genere ruidos ni movimientos extraños.						
Corroborar los controladores de temperatura, si no estan rotos y si estos se encuentran funcionando adecuadamente.						
Verificar si pasadas dos horas de encendido la maquina alcanza la temperatura adecuada para su actividad.						
Operario (Nombre y Apellido)	DNI	Día	Mes	Año	Firma	