

# DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB 2.0 COLABORATIVA Y RECURSOS PREVENTIVOS MULTIMEDIA EN LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

## INFORME DE RESULTADOS FINALES



IS- 0323/2012



IS- 0336/2012



IS- 0337/2012



CON LA FINANCIACIÓN DE:





# **ÍNDICE**

## **CAPÍTULO I: SECTOR DEL VIDRIO**

- 1.1 Evolución de la industria del vidrio
- 1.2 El sector
- 1.3 Legislación

## **CAPÍTULO II: EL VIDRIO**

- 2.1 Composición, propiedades y tipos de vidrio
- 2.2 Proceso de fabricación
- 2.3 Productos de vidrio

## **CAPÍTULO III: RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR DEL VIDRIO PLANO**

- 3.1 Recepción de la materia prima
- 3.2 Procesamiento y transformación de la materia prima
- 3.3 Corte y empaquetado
- 3.4 Almacenamiento y expedición
- 3.5 Riesgos químicos

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS: METODOLOGÍA Y RESULTADOS**

- 4.1 Datos de identificación
- 4.2 Riesgos

## **CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS: METODOLOGÍA Y RESULTADOS**

## **CAPÍTULO VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DE CONTENIDO**

- 6.1. Especificaciones técnicas, de calidad y pedagógicas
- 6.2. Especificaciones de contenido
- 6.3. Script de montaje

## **CAPÍTULO VII: VALIDACIÓN**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**



# CAPÍTULO I. SECTOR DEL VIDRIO





## 1.1 EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

El vidrio ha estado ligado al hombre desde hace más de 4.000 años. Según diversas fuentes, el descubrimiento de este material aconteció en Siria de manera casual. A partir de entonces los fenicios trasladaron este descubrimiento a toda la cuenca del Mediterráneo, aunque realmente fueron los egipcios del período predinástico los primeros en fabricar el vidrio en forma de esmaltes vitrificados, la fayenza. Posteriormente a la caída de Egipto fueron los romanos quienes asimilaron técnicas y fórmulas antiguas en diferentes áreas de trabajo, como la elaboración del vidrio con el método del soplado a la caña (los primeros testimonios del vino en recipientes de cristal provienen de Roma en el siglo III AC.).

En la edad media, el mayor impulso a la industria del vidrio (con sus más reconocidos artesanos en el norte de Europa y Gran Bretaña) se produjo gracias a las vidrieras encargadas por la Iglesia, los primeros documentos al respecto se remontan al siglo VI. Los primeros ejemplos conservados en la actualidad datan del siglo XI.

Durante los siglos XVI al XVIII la industria del vidrio se concentró principalmente en la isla de Murano, destacando el *crystallo*, y en Inglaterra, con el vidrio de protóxido de plomo como su mejor representación.

La industria que se dedicaba a la fabricación del vidrio experimentó un gran cambio a partir del primer cuarto del siglo XIX. Esto se debió a dos factores:

- El abaratamiento de la producción comercial gracias a un método ideado por el químico francés Nicolás Leblanc al finalizar el siglo XVIII.
- Por los rápidos avances tecnológicos, por el redescubrimiento y adaptación de métodos antiguos y por las nuevas aplicaciones químicas.

Al igual que la industria del vidrio ha sufrido una gran evolución durante la historia del hombre, su ambiente laboral también ha pasado por importantes cambios. La transición de una fabricación artesanal a una industrial ha provocado la aparición de nuevos riesgos sobre la salud de los trabajadores. Riesgos que iremos viendo a lo largo del presente documento.

## 1.2 EL SECTOR

El sector de la fabricación de vidrio es una industria con una amplia variedad de aplicaciones, procesos y técnicas que tienen como elemento común el uso de materias primas que se encuentran en estado natural en polvo o en forma de finas partículas. De esta heterogeneidad de procedimientos se extraen diversos productos finales como son: vidrio hueco, vidrio plano o el tubo de vidrio.

Todos estos procesos, aunque diferentes de acuerdo al tipo de producto resultante, llevan asociados unos riesgos comunes sobre la salud de los trabajadores, como son: sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas, niveles de ruido elevados, desplome de material sobre el personal, exposición a gases y humos en el ambiente laboral, golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras, incendios o explosiones, cortes por la manipulación del vidrio.

El origen de la mayoría de estos riesgos de accidente o de enfermedades profesionales se basa en situaciones concretas que pueden combatirse en su raíz con unas apropiadas técnicas de control e implantación de medidas preventivas (utilizar las mejores técnicas disponibles para evitar la emisión de partículas) y de protección (como son los equipos de protección individual de los trabajadores).

Como veremos a lo largo del presente informe, las diferentes fases en las que se divide la producción del vidrio generan diferentes fuentes de riesgo pero también comparten otras muchas. Por lo tanto, la gestión de la actividad preventiva en la empresa resulta imprescindible para mantener unas condiciones de trabajo adecuadas.

Centrándonos en la realidad del sector en España, que de acuerdo con la estructura del CNAE 2009 la actividad objeto del presente informe estaría incluida como “Fabricación de vidrio y productos de vidrio” (cod. 231), conforme a los datos del Instituto Nacional de Estadística el número de asalariados en el sector durante el año 2012 fue el siguiente:

CNAE: 231 Fabricación de vidrio y productos de vidrio

	ASALARIADOS									
	Total	Sin Asalariados	De 1 a 2	De 3 a 5	De 6 a 9	De 10 a 19	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 199	De 200 a 499
<b>NÚMERO DE EMPRESAS</b>	1.197	320	278	186	137	122	98	23	13	15

Fuente: DIRCE 2012 (INE)

Refiriéndonos a los datos recogidos en las estadísticas oficiales del Ministerio de Empleo y Seguridad Social, datos provisionales avance Enero-Diciembre 2012, el sector industrial supone el 22,19% de los accidentes totales con baja laboral ocurridos durante la jornada de trabajo a nivel nacional, y un 11,80% de los ocurrido "in itinere". Además, los accidentes ocurridos en el sector de la fabricación de otros productos minerales no metálicos (cod. CNAE 2009: 23), en donde se incluye la fabricación de vidrio y productos de vidrio, constituyen el 4,75% de los accidentes totales en el sector de la industria con baja laboral ocurridos durante la jornada de trabajo a nivel nacional, y un 3,21% de los ocurrido "in itinere". Los datos en el sector de la fabricación de vidrio y otros productos minerales no metálicos son:

	Accidentes laborales con baja durante la jornada laboral			
	Avance Enero-Diciembre 2012			
	Total	Leves	Graves	Mortales
<b>Fabricación de otros productos minerales no metálicos</b>	4.320	4.178	42	10

	Accidentes laborales con baja "in itinere"			
	Avance Enero-Diciembre 2012			
	Total	Leves	Graves	Mortales
<b>Fabricación de otros productos minerales no metálicos</b>	232	228	4	-

Fuente: Estadística de accidentes de trabajo. Enero-Diciembre 2012 (Datos provisionales de Avance).

Ministerio de Empleo y Seguridad Social

Por otra parte, en cuanto a los índices de enfermedades profesionales acaecidas, nos encontramos con 164 partes con bajas por enfermedad profesional y 236 sin baja dentro del sector de fabricación de otros productos minerales no metálicos. Esto supone un 2,17% del

total de partes con baja laboral por enfermedad profesional y un 1,5% de los partes sin baja. Además, la duración media de los partes con baja por enfermedad profesional en el sector, según el número de partes cerrados en 2012, es de 98,14 días. (Fuente: Estadísticas del Observatorio de las contingencias profesionales de la Seguridad Social. Enfermedades profesionales. CEPROSS)

Por todo ello, es importante realizar un estudio donde se analicen las problemáticas relacionadas con la prevención de riesgos laborales más habituales en el sector para poder diseñar y desarrollar un entorno virtual (web 2.0) y recursos multimedia, con la finalidad de proporcionar herramientas basadas en la colaboración que sirvan de apoyo para formar y sensibilizar a los trabajadores del sector en dicha materia preventiva.

### **1.3. LEGISLACIÓN**

La legislación española contempla una serie de disposiciones para asegurar la seguridad y salud de los trabajadores. Teniendo como base la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que en su Art. 15.1.a) establece para los empresarios la obligación de evitar los riesgos existentes en el lugar de trabajo y evaluar los riesgos que no se pueden evitar, garantizando la seguridad y la salud de los trabajadores.

Es decir, puesto que la primera obligación de las empresas es evitar los riesgos, será necesario identificar y analizar los peligros que puedan existir y en el caso de que existan y no se puedan evitar, evaluarlos. Dentro de las medidas preventivas, se ha demostrado que entre las más eficaces se sitúa la formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

La formación en materia de prevención de riesgos laborales queda recogida en los siguientes artículos de la ley 31/1995:

Artículo 14: Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previsto en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 19: Formación a los trabajadores.

1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

2. La formación a que se refiere el apartado anterior deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

En cuanto al sector de la fabricación de vidrio y productos de vidrio, nos encontramos con diversas disposiciones legales en materia de prevención de riesgos laborales entre las que se encuentran:

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Vigente hasta el 01 de Enero de 2014).
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo. BOE 26/09/95.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/05.
- Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI/96. Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios, y modificaciones posteriores. BOE 29/10/96.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 31/01/97.
- Real Decreto 485/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE 23/04/97.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE 23/04/97.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE 23/04/97.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores en el trabajo de los EPI. BOE 12/06/97.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE 07/08/1997.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE 01/05/01.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. BOE 05/04/03.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE 13/12/03.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/01/04.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. BOE 19/12/2006.

## CAPÍTULO II. EL VIDRIO





El vidrio es un material de estructura amorfa. Se obtiene debido a la rápida capacidad de enfriamiento que presenta la masa de unidades moleculares que la conforman. A 1.450 °C es un líquido de baja viscosidad, y a 1.500 °C obtenemos una masa fundida que no permite su cristalización.

A temperatura ambiente, la estructura del es asimilable a un líquido congelado. Es decir, se enfría muy rápidamente y eso hace imposible la formación de cristales. Si se enfría lentamente, se obtienen cristales de vidrio, material con poca resistencia física.

## 2.1 COMPOSICIÓN, PROPIEDADES Y TIPOS DE VIDRIO

### COMPOSICIÓN DEL VIDRIO:

Como ya hemos dicho anteriormente, el componente más importante del vidrio es el dióxido de sílice, obtenido de la arena. En casi todos los tipos de vidrio, éste se mezcla con otras materias primas, en distintas proporciones. Los fundentes alcalinos, por lo general carbonato de sodio o potasio, disminuyen el punto de fusión y la viscosidad de la sílice. La piedra caliza o la dolomía (carbonato de calcio y magnesio) actúan como estabilizante. Otros ingredientes, como el plomo o el bórax, proporcionan al vidrio determinadas propiedades físicas.

Dada la diversidad de productos y las propiedades que se busquen en cada uno de ellos, la industria del vidrio utiliza una amplia gama de materias primas. Las técnicas de manipulación de materiales son comunes a muchas industrias, siendo el mayor problema el control del polvo generado durante el proceso.

En la siguiente tabla se muestran las principales materias primas agrupadas por tipos:

MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA FABRICACIÓN DEL VIDRIO	
Tipo/grupo	Materia prima fuente
Vitrificantes	Arena
Fundentes	Carbonato sódico y escorias
Estabilizadores	Caliza, dolomía, feldespato, alúmina, nefelina, fluorita, otros
Afinantes	Sulfato sódico, sulfato cálcico, sulfato bórico, arsénico, nitrato sódico, otros
Colorantes	óxidos de hierro, óxido de cromo, dicromatos de potasio, cromita, óxido de cobalto, sulfato de sodio, carbón

Fuente: Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de la Fabricación de Vidrio.

PROPIEDADES GENERALES DEL VIDRIO:

**Densidad:** 2.500 Kg/m<sup>3</sup> , es la densidad del vidrio, lo cual le otorga al vidrio plano un peso de 2,5 Kg/m<sup>2</sup> por cada milimetro de espesor.

**Punto de ablandamiento:** 730° C, aproximadamente

**Conductividad térmica:** 1,05 W/mK

**Coefficiente de dilatación lineal:** Es el alargamiento experimentado por la unidad de longitud al variar 1°C su temperatura. Para el vidrio entre 20 y 220°C de temperatura, dicho coeficiente es:  $9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$ . Por ejemplo un vidrio de 2.000 mm de longitud que incremente su temperatura en 30°C, sufrirá un alargamiento de  $2.000 (x 10^{-6}) 30 = 0.54 \text{ mm}$ .

**Dureza:** 6 a 7 en la escala de Mohs. El vidrio templado tiene la misma dureza superficial que el vidrio recocido o crudo.

**Módulo de Young (o módulo de elasticidad longitudinal):** Es un parámetro que caracteriza el comportamiento de un material elástico, según la dirección en la que se aplica una fuerza. En el vidrio es de 720.000 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Coefficiente de Poisson:** Es una constante elástica que proporciona una medida del estrechamiento de sección de un prisma de material elástico lineal e isótropo cuando se estira longitudinalmente y se adelgaza en las direcciones perpendiculares a la de estiramiento. En el vidrio varía entre 0.22 y 0.23.

**Resistencia química:** El vidrio resiste el ataque de la mayoría de los agentes químicos, excepto el ácido hidrofúorídrico y, a alta temperatura, el fosfórico. Los alcalis atacan la superficie del vidrio. Cuando se emplean marcos de concreto , los alcalis liberados del cemento, durante una lluvia, pueden opacar la superficie del vidrio. La presencia de humedad entre dos hojas de vidrio estibadas durante un tiempo puede producir el "impresionado" (manchas blanquecinas) de sus superficies que, son muy difíciles de remover.

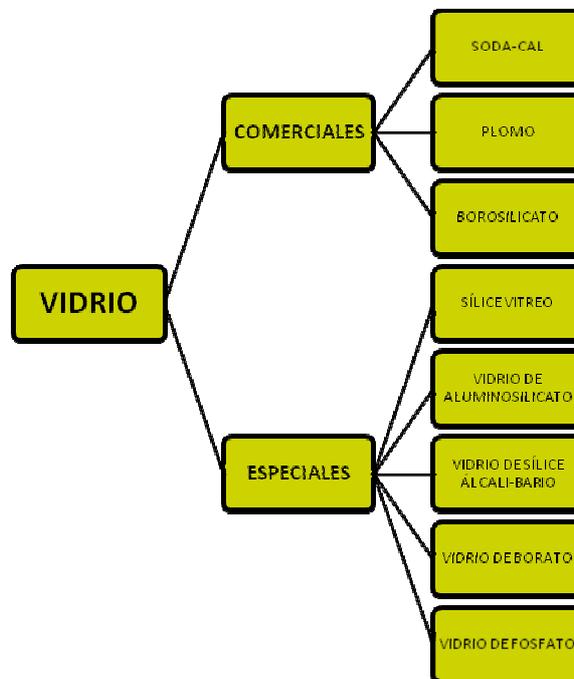
**Resistencia mecánica:** El vidrio siempre rompe por tensiones de tracción en su superficie. Existen varios tipos:

- Resistencia a la tracción: Varía según la duración de la carga y oscila entre 300 y 700 K/cm<sup>2</sup>. Para cargas permanentes, la resistencia a la tracción del vidrio disminuye en un 40%. A mayor temperatura menor resistencia a la tracción. Depende del estado de los bordes del vidrio. El borde pulido brillante es el más resistente, le sigue el borde arenado y por último el borde con un corte neto realizado con una rueda de carburo de tungsteno.

- Resistencia a la compresión: 10.000 Kg/cm<sup>2</sup>, aproximadamente es el peso necesario para romper un cubo de vidrio de 1 cm de lado.

#### TIPOS DE VIDRIO:

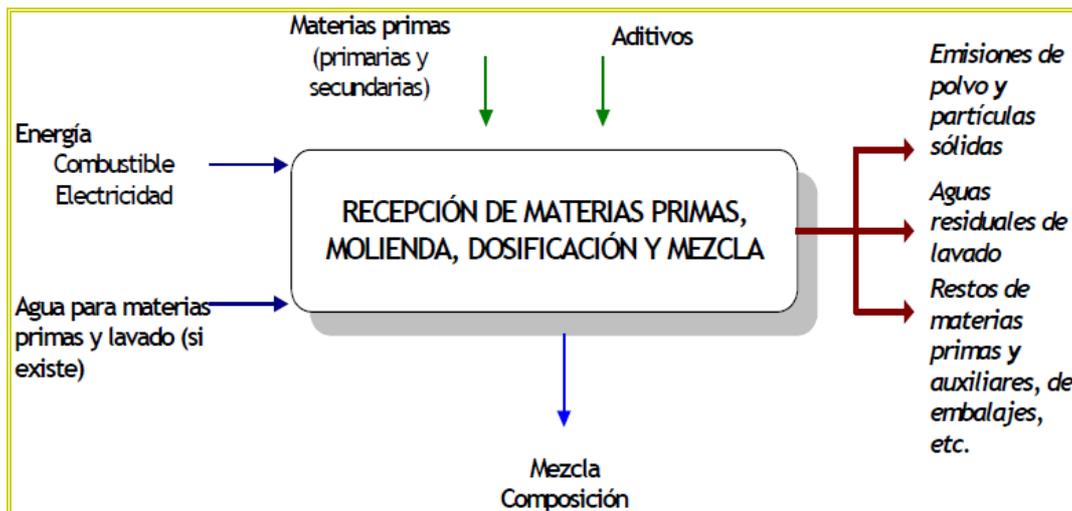
Podemos distinguir dos tipos principales:



## 2. 2. PROCESO DE FABRICACIÓN

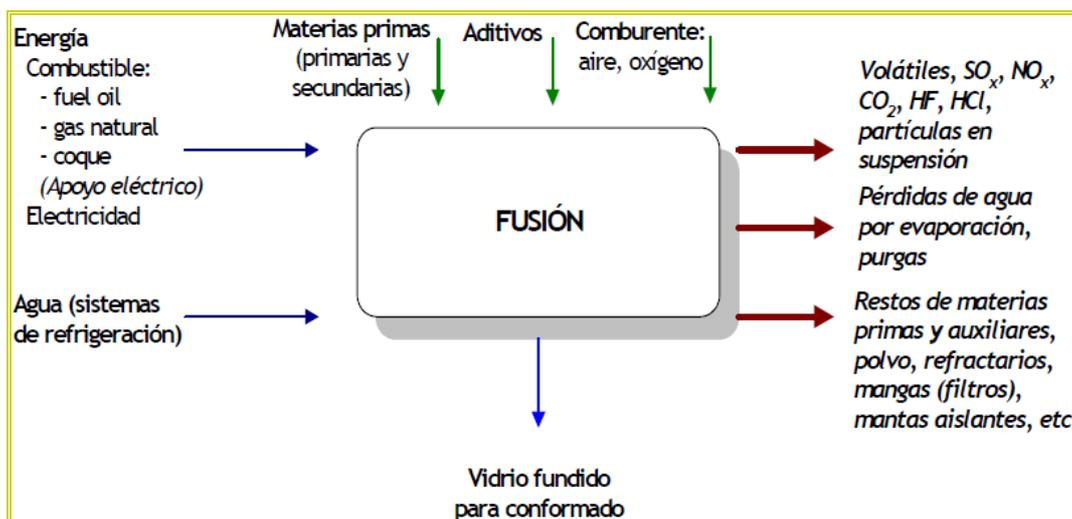
En cuanto al proceso de elaboración del vidrio comprende las siguientes operaciones:

- **Recepción de materias primas, molienda, dosificación y mezcla.** El esquema del proceso es el siguiente:



Fuente: Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de la Fabricación del Vidrio. Ministerio de Medio Ambiente

- Fusión.** En la fusión ocurren cuatro tipos de etapas de acuerdo a un programa térmico cuidadosamente establecido: reacción de los componentes, disolución excedente de dióxido de silicio, afinado y homogeneización y reposo y acondicionamiento. Este programa comprende un aumento progresivo de la temperatura hasta un máximo de 1.600°C, seguido de un enfriamiento y de un período de estabilización en el que la masa vítrea debe alcanzar la rigurosa homogeneidad térmica requerida para su inmediata conformación. Existen diversos tipos de hornos de acuerdo al producto que se busque: hornos discontinuos, hornos continuos (de balsa o cuba) regenerativos, hornos continuos (de balsa o cuba) recuperativos, hornos eléctricos y hornos tipo cubilote. El esquema es el siguiente:

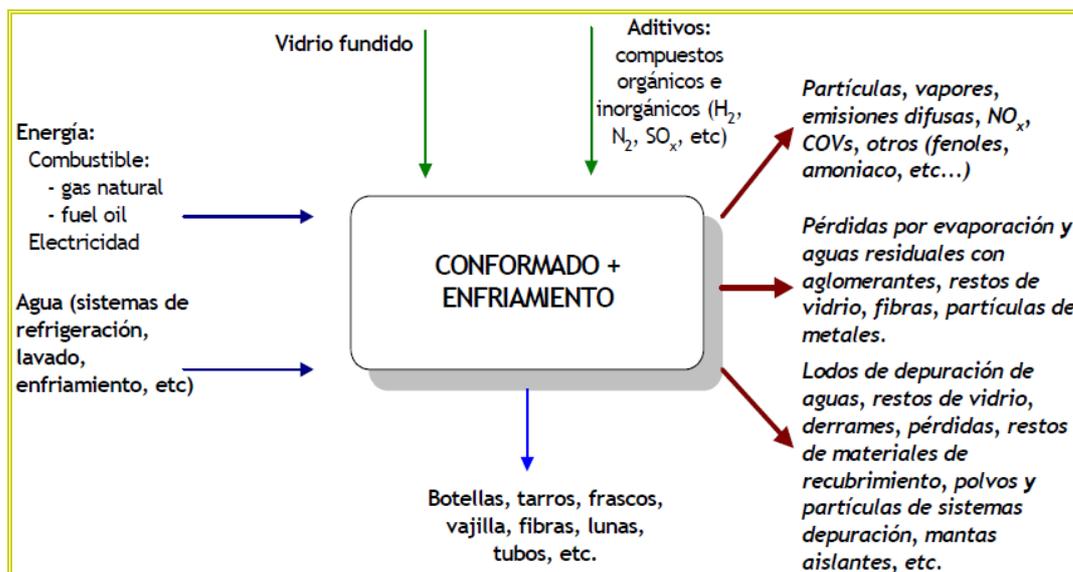


Fuente: Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de la Fabricación del Vidrio. Ministerio de Medio Ambiente

- **Conformado.** El comportamiento viscoso-plástico de los vidrios a alta temperatura facilita su moldeado en un amplio intervalo térmico, utilizando para ello diversos procedimientos en función del tipo de vidrio fabricado: colado, soplado, prensado, estirado, flotado, laminado, centrifugado y fibrado. En cada caso, el vidrio se acondiciona térmicamente en la zona de trabajo para estabilizar su viscosidad. De este parámetro depende la utilización de uno u otro procedimiento de conformado así como la cadencia y el rendimiento de fabricación en los sistemas automáticos.

Después del conformado, se somete al vidrio a un proceso de enfriamiento y diversos procesos secundarios como el requemado, recocido, templado, pintado y decorado. Esta etapa es crítica ya que se requiere que el vidrio pase de un estado plástico a un estado rígido con la suficiente lentitud para que su estructura se relaje de forma uniforme y adquiera en todos sus puntos el mismo volumen específico.

El esquema de esta fase es el siguiente:



Fuente: Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de la Fabricación del Vidrio. Ministerio de Medio Ambiente

La mayor parte de las operaciones descritas son comunes a todos los tipos de vidrio. No obstante, hay productos que no requieren alguna de las fases citadas y son sometidos a alguna operación diferente de las indicadas.

### 2.3 PRODUCTOS DE VIDRIO

De acuerdo con los productos de vidrio que se fabrican en España, pueden distinguirse los siguientes subsectores:

- Vidrio hueco (botellas, tarros, frascos, moldeados, aisladores y bombillas).
- Vidrio plano (vidrio flotado y vidrio impreso).
- Filamento continuo de vidrio.
- Lanas minerales (lanas de vidrio y de roca).
- Vidrio doméstico y decorativo (fundamentalmente vidrio de mesa).
- Tubo de vidrio.
- Fritas (material vítreo que constituye la base para los vidriados de materiales de revestimiento y recubrimientos cerámicos tipo azulejos).

# **CAPÍTULO III. RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR DEL VIDRIO PLANO**





El proceso de fabricación de vidrio plano consta de varias fases donde nos podemos encontrar riesgos sobre la seguridad y salud de los trabajadores comunes a todas ellas o específicas. Desde la recepción de la materia prima hasta los procesos de conformado y enfriamiento nos encontramos con fuentes de riesgo laboral de diverso tipo como:

- Los relacionados con la Seguridad Laboral: Como los procedentes de la utilización de herramientas y maquinarias, caídas a distinto nivel, cortes por manipulación del vidrio, etc.
- Los relacionados con la Higiene Industrial: En el sector nos encontramos principalmente de naturaleza física (ruido, radiaciones infrarrojas, vibraciones,...) y de naturaleza química (contaminantes atmosféricos como partículas en suspensión o compuestos neumoconióticos).
- Relacionados con la Ergonomía: Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.
- Relacionados con la Psicología Aplicada: Principalmente los relacionados con el trabajo en cadena como es la monotonía, ritmo de trabajo, turnicidad, etc.

Cabe señalar que los procesos y productos empleados en la industria del vidrio plano, es decir la transformación de materia prima hasta el producto final, no son exclusivos de este subsector, pudiendo ser similares a otro tipo de vidrio o a otro sector (como por ejemplo el metal). Por ello, los riesgos aquí analizados pueden extrapolarse a otros sectores industriales.

Los procesos comentados a continuación podrían ser ejecutados en una misma empresa o estar repartidos en diferentes tipos de empresas. En primer lugar tendríamos las fases de recepción de materias primas, fusión y corte inicial del vidrio continuo. Tras la recepción de las materias primas, las diferentes empresas continúan el proceso productivo en función del producto final que quieren fabricar (ventanas, lunas de diferentes características, tamaños...).

Los puestos más habituales se encuentran en las áreas de: mezclado, hornos, calderas, compresores, manufactura (cortadores), vigilancia y control, carga y descarga, expedición de producto final, administración, ingeniería limpieza y mantenimiento.

### **3.1 RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.**

Esta es la primera etapa en la fabricación del vidrio. Las materias primas (arena, carbonato sódico, caliza y componentes secundarios) llegan por diferentes medios a las zonas de almacenaje o recepción, pudiendo ser por transporte terrestre (tren o camión) o marítimo.

Muchas veces son los propios encargados de su transporte (conductores o ayudantes) los primeros en iniciar el proceso de descarga. El desplazamiento de la materia prima hasta las instalaciones desde los medios de transporte puede hacerse por diferentes medios y lo más frecuente es que estén automatizados para optimizar el tiempo y prevenir riesgos. Estos medios suelen ser cintas transportadoras u otros vehículos como carretillas elevadoras, grúas o polipastos. Seguidamente se realiza un pesaje automático de las cantidades adecuadas de las materias primas, incluyendo el casco de vidrio, mediante básculas electrónicas, lográndose la mezcla en húmedo adecuada que alimentará el horno de fusión.

### **Riesgos**

Los principales riesgos a los que están expuestos los trabajadores en esta fase son a los derivados de la carga y descarga del material y a su transporte. Los principales son los siguientes:

- En el proceso de descarga de materiales lo más común son golpes, contusiones y caídas al mismo o distinto debiéndose a diversas circunstancias como mecanismos de descarga en mal estado, accesos y medios de trabajo inadecuados, exceso de carga de trabajo, ritmos exigentes, etc.
- El transporte de la materia prima a los silos o almacenes está ligado a riesgos por golpes, cortes y atrapamientos, derivados bien por la utilización de cintas transportadoras u otros sistemas de transporte neumático con un mal diseño o un mantenimiento inadecuado o por defectos en la señalización e iluminación o bien por la caída de la materia que se transporta. Además, en esta fase existe un riesgo alto de atropellos por los vehículos que transportan la carga y que circulan por zonas con presencia de peatones, debiéndose principalmente a un defecto en la formación, iluminación o señalización (tanto visual como sonora).
- En el momento de la deposición de la materia prima en los almacenes o silos los principales riesgos son los derivados del trabajo en altura, pudiendo ocurrir caídas a distinto nivel, y por corrimientos del material o caída de este, produciendo golpes, cortes o atrapamientos sobre los trabajadores de esta zona.
- En la etapa de pesado los riesgos derivados son parecidos a los mencionados anteriormente en el transporte y manipulación de la materia prima, pudiendo ocurrir golpes, atrapamientos, cortes, atropellos, etc.

Cabe destacar que todas las acciones realizadas en estas fases iniciales tienen una serie de riesgos en común como son:

- Los sobreesfuerzos producidos por la manipulación manual de cargas debido a malas posturas, excesos de pesos o medios inadecuados.
- Exposición a altos niveles de ruido por el uso de maquinaria como el procedente de los vehículos y sistemas de transporte mecánico o por el originado por la constante descarga de material.
- Exposición a partículas en suspensión, polvo y gases tóxicos originados por la manipulación de la materia prima y por el uso de maquinaria con escape de gases. La inhalación de las partículas en suspensión y el polvo derivado de materiales como la arena o sílice puede provocar enfermedades pulmonares que veremos en un apartado posterior dedicado exclusivamente a este aspecto.

### **3.2 PROCESAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.**

La mezcla vitrificable es transportada hasta los hornos (pudiendo estos ser de llama transversales regenerativos o de llama de bucle regenerativos) para ser sometida a un proceso de fusión en continuo, a una temperatura máxima de aproximadamente 1.550°C. Después de que los componentes se fundan, el vidrio es afinado y homogeneizado con la finalidad de eliminar las burbujas de aire y gases generados en el proceso, hasta obtener una masa acondicionada de vidrio dispuesta para la etapa de flotado o impresión.

El conformado del vidrio plano en España se realiza básicamente por flotación, si bien se mantienen líneas de producción por colado continuo (laminado) en función de las especificaciones de los productos finales.

El proceso de flotación, técnica desarrollada comercialmente desde 1960 (sistema *Pilkington*), permite obtener un vidrio que presenta las ventajas de los métodos tradicionales de estirado y laminado/pulido, sin presentar ninguno de sus inconvenientes. En este método, el vidrio, fundido en hornos balsa de grandes dimensiones y después de afinado y acondicionado, se vierte sobre un baño de estaño fundido de entre 30 y 90 mm de profundidad. El vidrio fundido flota sobre el baño de estaño debido a su menor densidad. El flotado permite una mayor homogeneidad de espesor de la lámina que otros procesos.

El baño de flotación se encuentra en atmósfera reductora ( $N_2$  con pequeños porcentajes de  $H_2$ ) para evitar la oxidación del estaño metal y está dividido en varias zonas con aporte de energía eléctrica cuyo control de temperatura es muy riguroso, oscilando entre  $1050^{\circ}C$  y  $700^{\circ}C$ . Las principales ventajas de este procedimiento es la obtención de una lámina de vidrio pulida por ambas caras sin necesidad de ser sometida a ninguna operación posterior y la alta velocidad de extracción. La lámina sale de la cámara de flotado a través de un tren de rodillos especiales y prosigue en forma horizontal dentro del horno de recocido (extendería), donde el vidrio se enfría de forma controlada desde los  $600^{\circ}C$  hasta, aproximadamente, los  $200^{\circ}C$ .

### **Riesgos**

Las fases de procesamiento y transformación de las materias primas se hacen, por lo general, de manera automatizada, utilizando medios mecánicos y minimizando la presencia de personal en dichas dependencias. No obstante, dichas máquinas requieren un mantenimiento por parte de operarios que se ven expuestos a los riesgos derivados de todos estos procedimientos. Sus tareas comprenden el mantenimiento y limpieza de las instalaciones y la revisión y reparación de los componentes de las máquinas.

Las tareas se realizan en distintas instalaciones como los hornos (cuando estén apagados) y sus inmediaciones, en las zonas de almacenamiento y transporte de combustibles, en las áreas de mezclado, en las cubetas de flotación, etc.

Los riesgos pueden ser de diversos tipos:

**Riesgos mecánicos:** Son los que se producen por el uso de las máquinas, útiles y herramientas. Los más comunes serían cortes, golpes y atrapamientos derivados de un mal mantenimiento, uso incorrecto, postura inadecuada, herramienta no diseñada para ese uso, falta de formación, inadecuada señalización o iluminación.

**Riesgos de caídas:** Son los que se producen al mismo o distinto nivel debiéndose a la realización de trabajos en altura, originados por falta de medidas de protección o por un diseño inadecuado del lugar de trabajo, a la existencia de un firme inadecuado, sucio o con vertidos, a salientes de las máquinas o a una insuficiente iluminación o señalización.

**Riesgo de origen eléctrico:** Pueden originarse por contacto con elementos de tensión (contacto directo) o por masas puestas accidentalmente en tensión (contacto indirecto), causando electrocuciones, fibrilación, quemaduras o calambres. En la fabricación del vidrio

existe el riesgo de exposición a campos electromagnéticos por el empleo de energía eléctrica de alta tensión empleada durante el encendido de resistencias.

**Riesgos físicos:** Su origen está en los distintos elementos del entorno de los lugares de trabajo. Principalmente nos encontramos con radiaciones infrarrojas, altas temperaturas, elevados niveles de ruido y vibraciones. Su fuente puede proceder del material fundido o por cercanía a superficies con elevada temperatura o cerca de los hornos (enfermedades de la vista o quemaduras en la piel), contacto directo con superficies calientes o materiales fundidos (quemaduras), exposición a elevados niveles de ruido emitidos por los ventiladores de combustión, tolvas de amasado o mezcladores, procesos de alimentación y equipos transportadores, y vibración producida por máquinas, incrementada en el caso de que estén en mal estado o sin dispositivos anti-vibración, o por sistemas de limpieza a presión.

**Riesgos químicos:** Debidos principalmente a partículas en suspensión, por el transporte de las materias primas hasta el horno (sílice, metales, polvos alcalinos), y a gases generados durante la combustión del horno (monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, anhídrido sulfuroso). Pudiendo originar enfermedades pulmonares de carácter crónico.

**Riesgos de explosión e incendio:** Debido a la utilización de los sistemas de combustión utilizados como fuente de calor, tanques de almacenamiento de combustibles inflamables, circuitos de distribución por tuberías y vaporizadores, circuitos de retroceso o de reserva de combustible.

**Riesgos ergonómicos:** Debido a la manipulación manual de cargas pesadas, por diseño inadecuado del puesto de trabajo y al mantenimiento de posturas forzadas.

### **3.3 CORTE Y EMPAQUETADO.**

En la siguiente etapa, la lámina de vidrio, una vez sale del horno, se enfría, se corta y se somete a los distintos procesos de transformación según su destino final.

Tras el conformado, una vez recocido y sometido a un control de calidad mediante sistemas ópticos, se procede a realizar el corte de la lámina de vidrio a la salida de la extendería de forma automática y según controles y dimensiones automatizados. Las hojas obtenidas son clasificadas según los niveles de calidad requeridos y embalas, para su posterior traslado al

almacén de productos acabados para su posterior distribución o para someterse a las siguientes transformaciones.

Algunas de de las principales operaciones típicas de los terminados y acabados en el vidrio plano son:

- Mediante la laminación y curvado, se obtiene el vidrio de automoción.
- Tratando las superficies con procedimientos como el mateado al ácido, se obtienen vidrios translúcidos que se utilizan para el acondicionamiento y decoración de interiores.
- Depositando capas muy finas (10 nm – 20  $\mu$ m) de diversas composiciones y por diversos procesos, se fabrican espejos, vidrio esmaltado, vidrios de control solar o vidrios cuya función es economizar energía.
- Efectuando un templado térmico (enfriamiento rápido del vidrio, que pasa de 600 a 300°C) o químico, se refuerzan las propiedades mecánicas del vidrio, indispensables para los vidrios templados de seguridad.

El proceso de corte se realiza por un sistema automatizado basándose en un transporte de rodillos y ventosas. Este proceso se hace con maquinaria de corte de control numérico. Los vidrios inicialmente marcados en su superficie se someten a presión sobre el área rayada, de forma que el vidrio se parte por esa zona de forma regular.

La lámina continua de vidrio llega a los puentes de corte y desbandaje y es fraccionada en las dimensiones previamente requeridas, continuando su avance sobre el transportador de rodillos. En función de las dimensiones de las láminas a las que es efectuado el corte se obtienen tres tipos de productos: hoja entera, travers o primitivos.

El empaquetado del producto dependerá de las dimensiones del vidrio, pudiéndose llevar a cabo de manera manual o automática. Estas últimas reciben las unidades de vidrio ya cortado y va formando los paquetes de vidrio de acuerdo a un patrón indicado por un “intercalario” o señal de separación entre hoja y hoja. Estos paquetes se pueden ir formando en vertical u horizontal, generalmente se van tomando las unidades procedentes del transportador de rodillo y se van apilando por medio de vacío, normalmente con la ayuda de sistemas de ventosas.

Para ejecutar el desplazamiento de las planchas de vidrio entre las diferentes secciones de producción y atendiendo a las dimensiones de las mismas, se emplea el uso de medios auxiliares de transporte de carga: sistemas de ventosas manuales, estructuras móviles, carretillas elevadoras, polipastos, puentes grúa, etc.

Al igual que ocurría con la fase de transformación de las materias primas, en esta etapa las tareas están muy automatizadas, aunque también se hacen diversos trabajos de manera manual. Principalmente nos encontramos con operarios que manejan la maquinaria, que realizan el mantenimiento (limpieza del área de trabajo, atascos, mantenimiento de la maquinaria y de sus dispositivos e incidencias varias) y que se encargan del corte y embalaje manual.

En los casos donde sea necesario el corte manual, en tareas concretas de rectificado o precisión, es preciso el uso de maquinaria específica (mesas de corte) por parte del operario, así como el manejo de herramientas manuales para conseguir medidas y formas exactas.

Los operarios asignados a la máquinas de recepción de las planchas cortadas, las clasifica y deposita en los útiles de almacenamiento (caballetes, estructuras verticales,...) formando lotes según el tipo de cristal, tamaño, etc. Normalmente se utilizan medios mecánicos que cogen y colocan las planchas de vidrio mediante ventosas, aunque en el caso de las planchas de menor tamaño se realiza manualmente.

Existen otros tratamientos intermedios como son el canteado de las aristas y bordes y el biselado. Estos son procesos mecanizados en los que el manejo y la dirección de la plancha son efectuados por el operario que emplea medios auxiliares de manipulación de cargas (puente grúa, polipasto, etc.) para ayudarse en esta tarea.

En última instancia podemos referirnos a otras fases específicas de tratamiento del vidrio, en función del tipo de producto resultante, como el doble acristalamiento que lleva una serie de procesos manuales y automatizados de manipulación de varillas, prensado, butilado, ensamblado y proceso químico de sellado manual.

### **Riesgos**

Al igual que en el apartado anterior y atendiendo a la naturaleza del riesgo, nos podemos encontrar con:

**Riesgos mecánicos:** La principal fuente de riesgo deriva de la manipulación constante del vidrio, ya que el operario, a pesar de la automatización del proceso, debe intervenir en el

transporte del producto por las instalaciones de una fase del proceso a otra y entre las diferentes máquinas. Los accidentes laborales más frecuentes son golpes y aplastamientos producidos por el desplome de las planchas de vidrio, durante el desplazamiento de las mismas y en las tareas de carga y descarga.

Existe alto riesgo de sufrir cortes y golpes durante la manipulación de vidrios rotos o por su presencia en las vías de paso, por contacto con maquinaria de corte y tratamiento del vidrio que carezcan de protecciones colectivas, por la proyección de fragmentos o partículas en las operaciones de corte o por rotura de las planchas de vidrio o por la presencia de partes sobresalientes en su almacenamiento.

También hay riesgo de atrapamientos provocados por el desplome accidental de planchas de vidrio de gran tamaño, durante las tareas de carga y descarga de vidrio, y por el uso de maquinaria, de corte, transporte embalaje, etc.

Además, en aquellas operaciones en las que la maquinaria no esté suficientemente protegida (enrejada, apantallada, etc.), la circulación de personas constituye una fuente de riesgo.

**Riesgos de caídas:** Son los que se producen al mismo o distinto nivel debiéndose a la realización de trabajos en altura, originados por falta de medidas de protección o por un diseño inadecuado del lugar de trabajo, a la existencia de obstáculos, partes de maquinaria o restos de material almacenado en el suelo, a salientes de las máquinas o a una insuficiente iluminación o señalización.

**Riesgo de origen eléctrico:** Pueden originarse por contacto con elementos de tensión (contacto directo) o por masas puestas accidentalmente en tensión (contacto indirecto), causando electrocuciones, fibrilación, quemaduras o calambres. En la fabricación del vidrio existe el riesgo de exposición a campos electromagnéticos por el empleo de energía eléctrica de alta tensión empleada durante el encendido de resistencias.

**Riesgos físicos:** En esta fase las principales son el ruido, procedente de propio proceso productivo, maquinaria y desplazamiento de carretillas elevadoras, y las vibraciones, por el uso de maquinaria.

**Riesgos químicos:** Fundamente existe riesgo por inhalación de polvo derivado de las tareas de corte y pulido de las láminas de vidrio.

**Riesgos ergonómicos:** Debido a la manipulación manual de cargas pesadas, por diseño inadecuado del puesto de trabajo y al mantenimiento de posturas forzadas. Cabe destacar que en el R. D. 1299/2006 aparece incluido como enfermedad profesional el síndrome del canal de Guyon por compresión del nervio cubital en la muñeca para trabajos que entrañen compresión prolongada en la muñeca o una presión mantenida o repetida sobre el talón de la mano como en la talla y pulido de vidrio.

### **3.4 ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN.**

Esta última fase de la producción está exenta de tratamientos físicos o químicos sobre vidrio, englobando únicamente su almacenamiento y transporte final. Aquí los paquetes de hojas de vidrio son manipulados por los trabajadores por medios auxiliares debido a su carácter frágil y delicado.

Una vez embalados los paquetes, se procederá a su transporte y almacenamiento en dependencias propias de la industria para posteriormente ser entregadas a los clientes. Destacan entre los productos finales, los paquetes de hoja entera por su dificultad de transporte debido a sus dimensiones y peso. El transporte se realiza, por norma general, por medio de vehículos de carga.

La cantidad y variedad de vidrio que se produce hace necesario dimensionar adecuadamente los almacenes de forma que se facilite el acceso y la circulación del personal, de los vehículos y de los sistemas de transporte auxiliar que realizan el movimiento del producto por las instalaciones.

#### **Riesgos**

Los principales riesgos en esta fase son los derivados del manejo de los paquetes, de su transporte y de su almacenamiento. No obstante, cabe destacar que el mayor número de accidentes en el sector se deben al desplome de carga en las tareas de manipulación.

Los riesgos más comunes en esta fase son:

- En la manipulación de los paquetes de vidrio: Riesgo de golpes y cortes producidos por el manejo de vidrio (sus lados, roturas de la lámina) y sobreesfuerzos por la manipulación manual de cargas de elevado peso, movimientos repetitivos o posturas forzadas.
- En el transporte: Golpes y cortes generados durante los desplazamientos de la carga por las instalaciones, atrapamiento por el desplome y/o desprendimiento de los paquetes durante su

transporte y golpes y atropellos debidos a la circulación de vehículos de carga por zonas con presencia de peatones.

- En el almacenamiento: Caída a distinto nivel, provocada por el trabajo en altura de los operarios durante la colocación de la carga, y golpes, cortes y atrapamientos por desplome del material durante su colocación en almacén o muelles de carga.

Durante toda la fase de transporte y almacenamiento es común que existan riesgo de atropello, puesto que los trabajos se realizan en zonas con alto tránsito de vehículos en labores de recepción y transporte de mercancía (mala organización, falta o errónea distribución del espacio, señalización e iluminación inadecuada) y riesgo de caídas al mismo nivel por una insuficiente limpieza de los suelos y presencia de obstáculos en las vías de tránsito o de manipulación de los paquetes.

### 3.5 RIESGOS QUIMICOS

De forma genérica, las principales sustancias contaminantes que pueden emitirse en el proceso de fabricación del vidrio, se resumen a continuación:

PRINCIPALES SUSTANCIAS CONTAMINANTES EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL VIDRIO	
SUBSECTOR/ACTIVIDAD	SUSTANCIAS CONTAMINANTES
<b>VIDRIO HUECO</b>	
Recepción de materias primas, molienda, dosificación y mezclas	Polvo y partículas, SiO <sub>2</sub> cristalino
Proceso de fusión	Polvo y partículas, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCL, metales pesados
Conformado y operaciones posteriores	Polvo y partículas, compuestos orgánicos e inorgánicos, HCl, SO <sub>x</sub>
<b>VIDRIO PLANO</b>	
Recepción materias primas, molienda, dosificación y mezclas	Polvo y partículas, SiO <sub>2</sub> cristalino
Proceso de fusión	Polvo y partículas, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCL, metales pesados (en vidrios de color)
Conformado y operaciones posteriores	Polvo y partículas, compuestos orgánicos e inorgánicos, HCl, SO <sub>x</sub>
<b>FILAMENTO CONTINUO</b>	
Recepción de materias primas, molienda, dosificación y mezclas	Polvo y partículas, SiO <sub>2</sub> cristalino
Proceso de fusión	Polvo y partículas, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCL, compuestos de boro
Conformado y operaciones posteriores	Polvo y partículas, compuestos orgánicos volátiles (COV), fenoles, formaldehidos, amonio, aguas residuales
<b>LANAS MINERALES (ROCA Y VIDRIO)</b>	

<b>Recepción de materias primas, molienda, dosificación y mezclas</b>	Polvo y partículas, SiO <sub>2</sub> cristalino
<b>Proceso de fusión</b>	Polvo y partículas, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, H <sub>2</sub> S
<b>Conformado y operaciones posteriores</b>	Polvo y partículas, compuestos orgánicos volátiles (COV), fenoles, aminas, formaldehidos, amonio, aguas residuales, NO <sub>x</sub>
<b>VIDRIO DOMÉSTICO</b>	
<b>Recepción de materias primas, molienda, dosificación y mezclas</b>	Polvo y partículas, SiO <sub>2</sub> cristalino, metales pesados
<b>Proceso de fusión</b>	Polvo y partículas, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCL, metales pesados
<b>Conformado y operaciones posteriores</b>	HF, aguas residuales
<b>VIDRIO ESPECIAL</b>	
<b>Recepción de materias primas, molienda, dosificación y mezclas</b>	Polvo y partículas, SiO <sub>2</sub> cristalino, metales pesados
<b>Proceso de fusión</b>	Polvo y partículas, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCL, metales pesados, compuestos de boro, H <sub>2</sub> F
<b>Conformado y operaciones posteriores</b>	HF, aguas residuales

Fuente: Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de la Fabricación de Vidrio.  
Ministerio de Medio Ambiente

La mayor exposición a contaminantes atmosféricos se da en las tres primeras fases del proceso de fabricación del vidrio, es decir, en la recepción de materias primas, molienda, dosificación y mezcla y en la fusión y en el conformado:

- Recepción de materias primas y su tratamiento previo a la fusión. Nos encontramos con exposición a partículas en suspensión: polvo, partículas, SiO<sub>2</sub> cristalino.
- Fusión: Polvo y partículas, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, HF, HCL, metales pesados.
- Conformado: Polvo y partículas, compuestos orgánicos e inorgánicos, HCl, SO<sub>x</sub>

A continuación se expondrá cada uno de los contaminantes y sus efectos adversos sobre la salud de los trabajadores:

**a) Polvo y partículas en suspensión:** Las partículas de diámetro aerodinámico igual o inferior a 10 µm (PM10) suelen quedarse en la garganta y sus proximidades. Las que tienen un diámetro igual o inferior a 2,5 µm (PM2,5) pueden llegar hasta los pulmones. Finalmente, las partículas ultrafinas, con un diámetro igual o inferior a 0,1 µm, pueden llegar a pasar del alvéolo pulmonar a la sangre. Sus efectos sobre la salud afectan exclusivamente al sistema respiratorio, provocando normalmente tos y cierta dificultad para respirar. En casos extremos, pueden agravar el asma, causar daños al pulmón (incluyendo la disminución de la función del

pulmón y enfermedades respiratorias de por vida) e, incluso, la muerte prematura en individuos con patologías previas del corazón y del pulmón. En la industria del vidrio plano se origina por la condensación de los componentes volátiles de la carga, el arrastre de material fino en la carga y los productos de la combustión de algunos combustibles fósiles. El polvo de sílice puede provocar silicosis (recogida como enfermedad profesional en el sector de acuerdo al Real Decreto 1299/2006).

**b) Monóxido de carbono (CO):** Es un gas incoloro, inodoro y tóxico proveniente de la combustión incompleta de hidrocarburos procedentes de la fusión de los hornos. La severidad de los síntomas está relacionada tanto al nivel de CO como al tiempo que la persona esté expuesta a éste. Los síntomas iniciales por intoxicación a niveles bajos o moderados son: dolores de cabeza, fatiga, respiración irregular, náuseas y mareos. A niveles altos de exposición a CO los síntomas pueden ser: confusión mental, vómitos, pérdida de coordinación muscular, pérdida de conciencia y, en última instancia, la muerte. La intoxicación por óxidos de carbono está incluida como enfermedad profesional en aquellos trabajos en fundición y limpieza de hornos (Real Decreto 1299/2006).

**c) Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>):** Son un grupo de gases compuestos por óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). El término NO<sub>x</sub> se refiere a la combinación de ambas sustancias. Estas se producen a través de dos procesos consecutivos; las altas temperaturas alcanzadas en las combustiones provocan la combinación directa del oxígeno y el nitrógeno del aire para dar óxido nítrico (NO), y éste luego se oxida parcialmente a NO<sub>2</sub>. La inhalación en elevadas concentraciones y durante un corto periodo de tiempo, puede originar un edema pulmonar cuyos efectos no se observan hasta pasadas unas horas, agravándose con el esfuerzo físico. Una exposición prolongada puede afectar al sistema inmune y al pulmón, dando lugar a una menor resistencia frente a infecciones y causar cambios irreversibles en el tejido pulmonar.

**d) Óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>):** Son un grupo de gases compuestos por trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). El primero se forma por oxidación del segundo que es producido por la combustión de hidrocarburos. Sobre los trabajadores este contaminante puede causar problemas respiratorios. Dichos problemas se producen ante exposiciones cortas a altas concentraciones, que pueden ir desde los 250 µg/m<sup>3</sup>, para niños y población sensible, hasta los 500 µg/m<sup>3</sup>, para el resto. Su carácter corrosivo en combinación con el agua, hace que se afecte sobretodo a mucosidades y vías respiratorias, irritando el tracto respiratorio, provocando ataques de tos, y pudiendo causar bronquitis o agravamiento de dolencias previas como el asma.

**e) Fluoruro de hidrógeno (HF):** Puede ser un gas o un líquido incoloro. Este compuesto está presente como impurezas en algunas materias primas, normalmente añadidas para mejorar la fusión o para inducir ciertas propiedades. Su inhalación puede provocar irritación en los ojos, la nariz y la piel. Inhalar una gran cantidad de HF también puede causar daño en los pulmones y el corazón. Una gran cantidad de fluoruro de hidrógeno puede causar la muerte. Por contacto con la piel el HF puede quemar los ojos y la piel. Al principio, es posible que la piel se vea solamente enrojecida y no duela. Pueden pasar varias horas y días antes de que aparezca un mayor daño en la piel, puede llegar a causar heridas profundas y dolorosas. Si no se trata adecuadamente, se puede producir un daño grave en la piel y la pérdida de tejido. En los peores casos, el contacto de una gran cantidad de ácido hidrofúrico con la piel puede causar la muerte si es que el fluoruro afecta los pulmones o el corazón.

**f) Cloruro de hidrógeno (HCl):** Presentes como impurezas en algunas materias primas, especialmente en el carbonato sódico sintético. A temperatura ambiente el cloruro de hidrógeno es un gas incoloro o ligeramente amarillo con un olor fuerte o penetrante. En la exposición al aire se forma un vapor blanco denso, debido a la condensación con humedad atmosférica. En contacto con la humedad forma ácido clorhídrico. El vapor formado es corrosivo. La mayoría de las exposiciones ocurren por inhalación. El cloruro de hidrógeno es más pesado que el aire y puede causar asfixia en recintos situados por debajo del nivel del suelo, poco ventilados, o cerrados. Es una sustancia corrosiva que cuando se inhala puede provocar sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria, jadeo y dolor de garganta. Contacto con la piel puede causar graves quemaduras químicas y, además, con los ojos puede provocar dolor y visión borrosa.

**g) Metales pesados:** Presentes como impurezas en algunas materias primas (cascos principalmente) y en combustibles y en los aditivos utilizados como colorantes o decolorantes en algunos vidrios. Se denomina metales pesados a aquellos elementos químicos que poseen un peso atómico comprendido entre 63.55 (Cu) y 200.59 (Hg), y que presentan un peso específico superior a 4 (g cm<sup>-3</sup>). La peligrosidad de los metales pesados es mayor al no ser química ni biológicamente degradables. Una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años, contaminando el suelo y acumulándose en las plantas y los tejidos orgánicos. Además, su concentración en los seres vivos aumenta a lo largo de la cadena alimentaria. Algunos de ellos son peligrosos para el medioambiente y la salud (ejemplo: mercurio, cadmio, plomo, cromo), otros causan corrosión (ejemplo: zinc, plomo), otros son dañinos por otros medios (ejemplo: el arsénico puede contaminar los catalizadores). Los más

dañinos para la industria del vidrio son los carcinogénicos o tóxicos, afectado, entre otros el sistema nervioso central (manganeso, mercurio, plomo, arsénico), los riñones o el hígado (mercurio, plomo, cadmio, cobre) o la piel, los huesos, o dientes (níquel, cadmio, cobre, cromo).

# CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS: METODOLOGÍA Y RESULTADOS





En la siguiente parte del informe se realizará el análisis estadístico de los datos recopilados en las encuestas a trabajadores del sector de Fabricación de vidrio y productos de vidrio (CNAE 231), dentro del Convenio Colectivo para las industrias extractivas, industrias del vidrio, industrias cerámicas y comercio exclusivista de estos materiales.

Este análisis es de carácter exploratorio, y tiene como objetivo hacer una aproximación a las opiniones que los trabajadores tienen sobre los riesgos laborales que les afectan: probabilidad y gravedad de que ocurran, y así confirmar que los riesgos que planteamos realmente tienen presencia en el sector. De este modo, no es objetivo de este análisis extrapolar esta información a todo el sector, por lo que no se emplea una muestra representativa de la población. En definitiva, se pretende con este análisis sentar las bases de contenido para el desarrollo de la plataforma web 2.0 colaborativa y de recursos preventivos multimedia en la industria del vidrio.

Para cumplir con el objetivo de la recogida de datos cuantitativos, se ha utilizado un muestreo no probabilístico, sino casual o incidental, en el que no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos, se desconoce el tamaño de la población, y no será posible generalizar los resultados.

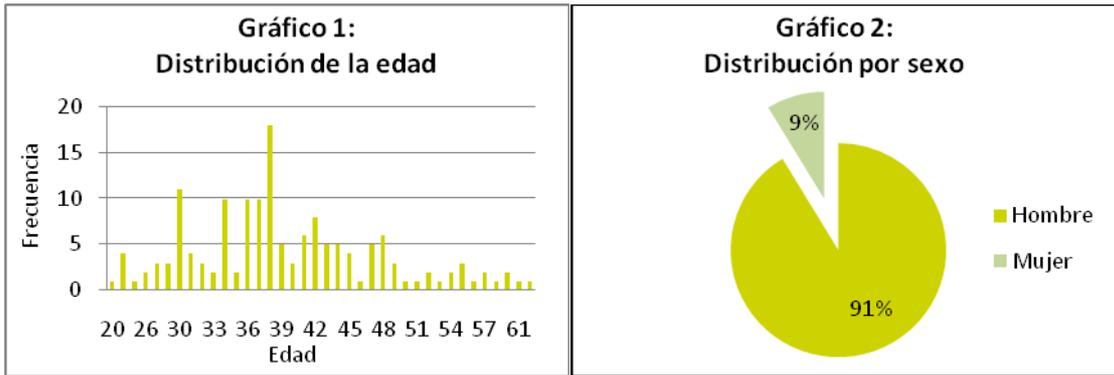
En el anexo I aparece el instrumento de recogida de datos cumplimentado por los trabajadores participantes. A continuación se realiza un análisis general de la configuración de la muestra, y se analizan los diferentes riesgos laborales desde las variables de “gravedad”, “probabilidad” y “a quién afecta el riesgo” en caso de no afectar a todos los trabajadores por igual.

Para terminar, se extraen como conclusiones, una serie de recomendaciones sobre los riesgos laborales que trabajar en los recursos didácticos a desarrollar para incluir en la plataforma web 2.0.

Se han recogido un total de 161 encuestas a trabajadores del sector del vidrio con los siguientes datos.

#### **4.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN:**

Los datos personales recogidos de los encuestados son: la edad y el sexo. La edad de los participantes está comprendida entre los 20 y los 64 años, encontrándonos mayor frecuencia en el intervalo de 30 a 40 años de edad. En cuanto al sexo, el hombre está mucho más presente en sector, constituyendo más del 90% de la participación total de la muestra, hecho que coincide con la estructura ocupacional del sector.



Antes de exponer las tablas con los estadísticos descriptivos y con las frecuencias de respuesta, cabe destacar lo siguiente:

Para variables cuantitativas: Se considerará como valor perdido todas las variables de esta índole que no hayan sido cumplimentadas.

Para variables cualitativas: Para las variables de esta naturaleza que no hayan sido cumplimentadas y para facilitar el análisis estadístico sin generar valores perdidos, crearemos una nueva respuesta que es "NS/NC" (No sabe/No Contesta) que aparecerá junto al resto de respuestas establecidas en el cuestionario.

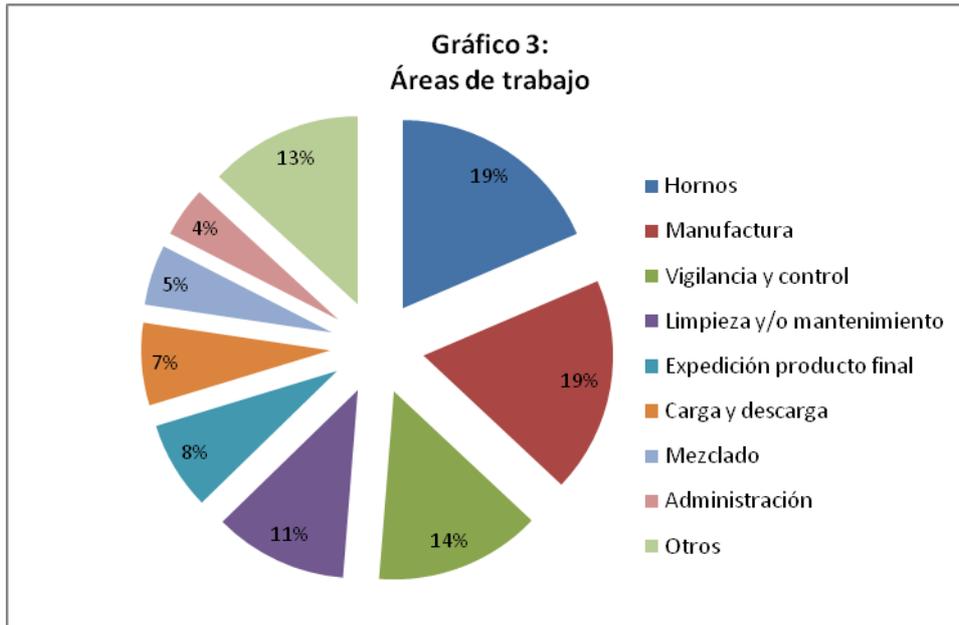
N	Válidos	153
	Perdidos	8
Media		39,44
Mediana		38
Moda		38
Desv. típ.		8,527
Varianza		72,708

Tabla 1: Edad de los trabajadores

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Hombre	147	91,3
	Mujer	14	8,7
	Total	161	100

Tabla 2: Sexo de los trabajadores

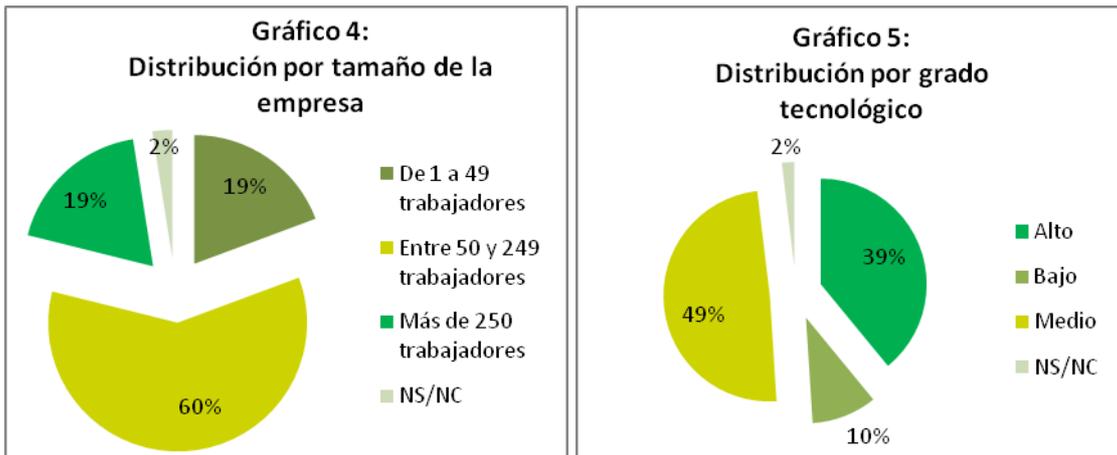
En cuanto a las áreas en las que desempeñan su puesto de trabajo, de las 161 encuestas recogidas, se extrae que 123 trabajan en una única y 38 en varias áreas de trabajo. Las áreas más comunes, ambas con un 19%, son los hornos y la manufactura, seguidos por la vigilancia y/o mantenimiento y por la expedición del producto final (14% y 8% respectivamente). En el apartado de otros se engloban todas las áreas de trabajo con porcentajes inferiores al 4%, entre las que se encuentran algunas como: compresores, calidad, ventas, etc.



		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Administración	9	4,3
	Almacén recambios	1	0,5
	Calidad	1	0,5
	Carga y descarga	15	7,1
	Compresores	4	1,9
	Conductor	2	0,9
	Corte	2	0,9
	Expedición producto final	16	7,6
	Fabricación	7	3,3
	Hornos	39	18,5
	Instalador	2	0,9
	Limpieza y/o mantenimiento	24	11,4
	Manufactura	39	18,5
	Mezclado	11	5,2
	Operario	2	0,9
	Ventas	1	0,5
	Vidrio caliente	2	0,9
	Vidrio frio	4	1,9
	Vigilancia y control	30	14,2
	Total	211	100

Tabla 3: Áreas de trabajo

Sobre las empresas, se extrae que la mayor parte de éstas tienen un tamaño comprendido entre los 50 y 249 trabajadores (60%), con un grado de tecnología medio (49%) y cuyo procedimiento es la fabricación de hojas y tubos de vidrio a partir de materias primas (45%).



	Frecuencia	Porcentaje
Válidos De 1 a 49 trabajadores	31	19,3
Entre 50 y 249 trabajadores	96	59,6
Más de 250 trabajadores	30	18,6
NS/NC	4	2,5
Total	161	100

Tabla 4: Tamaño de la empresa

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Alto	63	39,1
Bajo	16	9,9
Medio	79	49,1
NS/NC	3	1,9
Total	161	100

Tabla 5: Grado de tecnología

En las encuestas se introducía la pregunta:

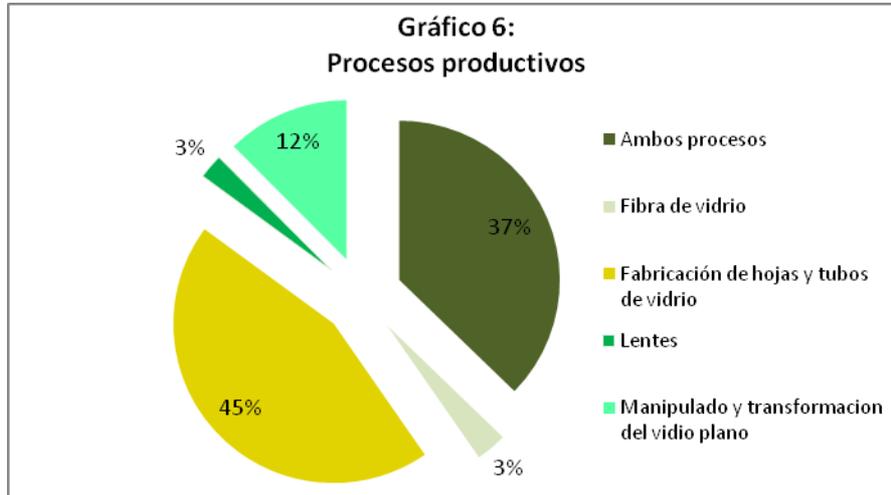
D.6. ¿Qué procesos productivos se llevan a cabo en la empresa en la que trabajas?

Con esta cuestión se intentaba conocer el grado de especialización productiva de las empresas donde trabajaban los participantes. Las opciones de respuesta eran las siguientes:

- Fabricación de hojas o tubos de vidrio a partir de materia prima: Refiriéndose a que le empresa es la fabricante del producto, pero el producto lo vende en bruto para una posterior manufactura (en caso de ser necesario dicho proceso).
- Manipulado y transformación del vidrio plano: Refiriéndose a aquellas empresas como las cristalerías donde reciben las hojas de vidrio para su posterior tratamiento como canteado, cortado, decorado,...
- Ambos procesos: Refiriéndose a aquellas empresas en donde se hacen todos los procesos descritos anteriormente, es decir, desde la recepción de las materias primas hasta la venta del producto final al consumidor.

- Otro/s proceso/s ¿Cuál/es?: Dejando abierta la respuesta en caso de que los participantes valoren que su empresa no realice ninguno de los procesos anteriores.

De acuerdo a los datos recogidos, las empresas principalmente se dedican a la fabricación de vidrio a partir de materias primas, reflejando que un 45% se encargan únicamente de la fabricación y no de su manufactura y que un 37% realizan todo el proceso, desde la recepción de las materias primas hasta su venta al cliente final.



	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Ambos procesos	60	37,3
Fibra de vidrio	5	3,1
Hojas y tubos de vidrio	72	44,7
Lentes	4	2,5
Manipulado y transformación del vidrio plano	20	12,4
Total	161	100

Tabla 6: Procesos productivos

#### 4.2 RIESGOS:

De acuerdo a los datos estadísticos recogidos (reflejados en el anexo II del presente documento), podemos realizar dos tipos de clasificaciones:

1.- Importancia global para el sector: Para ello calcularemos las medias ponderadas de la gravedad y la probabilidad de cada uno de los riesgos (media por frecuencia de respuesta). Para obtener una clasificación general, los ordenaremos de mayor a menor de acuerdo a la media de sus medias ponderadas.

	Riesgo	Gravedad			Probabilidad			Medias de las medias ponderadas
		Med.	Frecu.	M.P.	Med.	Frecu.	M.P.	
<b>1</b>	Exposición a elevados niveles de ruido	2,46	151	2,31	2,56	144	2,29	<b>2,3</b>
<b>2</b>	Golpes/cortes por la manipulación del vidrio	2,27	154	2,17	2,27	149	2,1	<b>2,14</b>
<b>3</b>	Exposición a cambios bruscos de temperatura	2,3	145	2,07	2,37	142	2,09	<b>2,08</b>
<b>4</b>	Sobreesfuerzos por manipulación de cargas	2,16	154	2,07	2,28	147	2,08	<b>2,07</b>
<b>5</b>	Exposición a partículas en suspensión	2,34	140	2,03	2,36	132	1,93	<b>1,98</b>
<b>6</b>	Quemaduras/contacto térmico	2,26	140	1,97	2,24	136	1,89	<b>1,93</b>
<b>7</b>	Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo	2,14	148	1,97	2,1	143	1,87	<b>1,92</b>
<b>8</b>	Exposición a gases y humos en el ambiente	2,23	142	1,97	2,19	137	1,86	<b>1,92</b>
<b>9</b>	Golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras	2,12	144	1,9	1,82	140	1,58	<b>1,74</b>
<b>10</b>	Caídas al mismo nivel	1,73	154	1,65	1,91	150	1,78	<b>1,72</b>
<b>11</b>	Caídas a distinto nivel	1,97	145	1,77	1,81	140	1,57	<b>1,67</b>
<b>12</b>	Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores	1,97	143	1,75	1,78	141	1,56	<b>1,65</b>
<b>13</b>	Caída de objetos por desplome	1,85	149	1,71	1,64	144	1,47	<b>1,59</b>
<b>14</b>	Condiciones de iluminación inadecuadas	1,76	139	1,52	1,77	138	1,52	<b>1,52</b>
<b>15</b>	Incendios o explosiones	1,78	144	1,59	1,48	143	1,31	<b>1,45</b>
<b>16</b>	Exposición a radiaciones infrarrojas	1,61	132	1,32	1,61	135	1,35	<b>1,34</b>

Tabla 7: Medias ponderadas de todos los riesgos

2.- Para la siguiente clasificación, entenderemos que aquellos trabajadores que no hayan evaluado un riesgo, es porque lo desconocen, es decir, que tanto en su puesto de trabajo como en su empresa no están expuestos. Por lo tanto haremos una clasificación sin ponderar las medias para poder visualizar la importancia de todos los riesgos a los que están expuestos.

	Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Media general
		Media	Media	
1	Exposición a elevados niveles de ruido	2,46	2,56	2,51
2	Exposición a partículas en suspensión	2,34	2,36	2,35
3	Exposición a cambios bruscos de temperatura	2,3	2,37	2,34
4	Golpes/cortes por la manipulación del vidrio	2,27	2,27	2,27
5	Quemaduras/contacto térmico	2,26	2,24	2,25
6	Sobreesfuerzos por manipulación de cargas	2,16	2,28	2,22
7	Exposición a gases y humos en el ambiente	2,23	2,19	2,21
8	Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo	2,14	2,1	2,12
9	Golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras	2,12	1,82	1,97
10	Caídas a distinto nivel	1,97	1,81	1,89
11	Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores	1,97	1,78	1,88
12	Caídas al mismo nivel	1,73	1,91	1,82
13	Condiciones de iluminación inadecuadas	1,76	1,77	1,77
14	Caída de objetos por desplome	1,85	1,64	1,75
15	Incendios o explosiones	1,78	1,48	1,63
16	Exposición a radiaciones infrarrojas	1,61	1,61	1,61

Tabla 8: Medias aritméticas de todos los riesgos

Al cruzar estas dos tablas podemos observar que el orden de los riesgos no sufre cambios significativos. Únicamente destacaremos los tres riesgos que sufren mayor cambio:

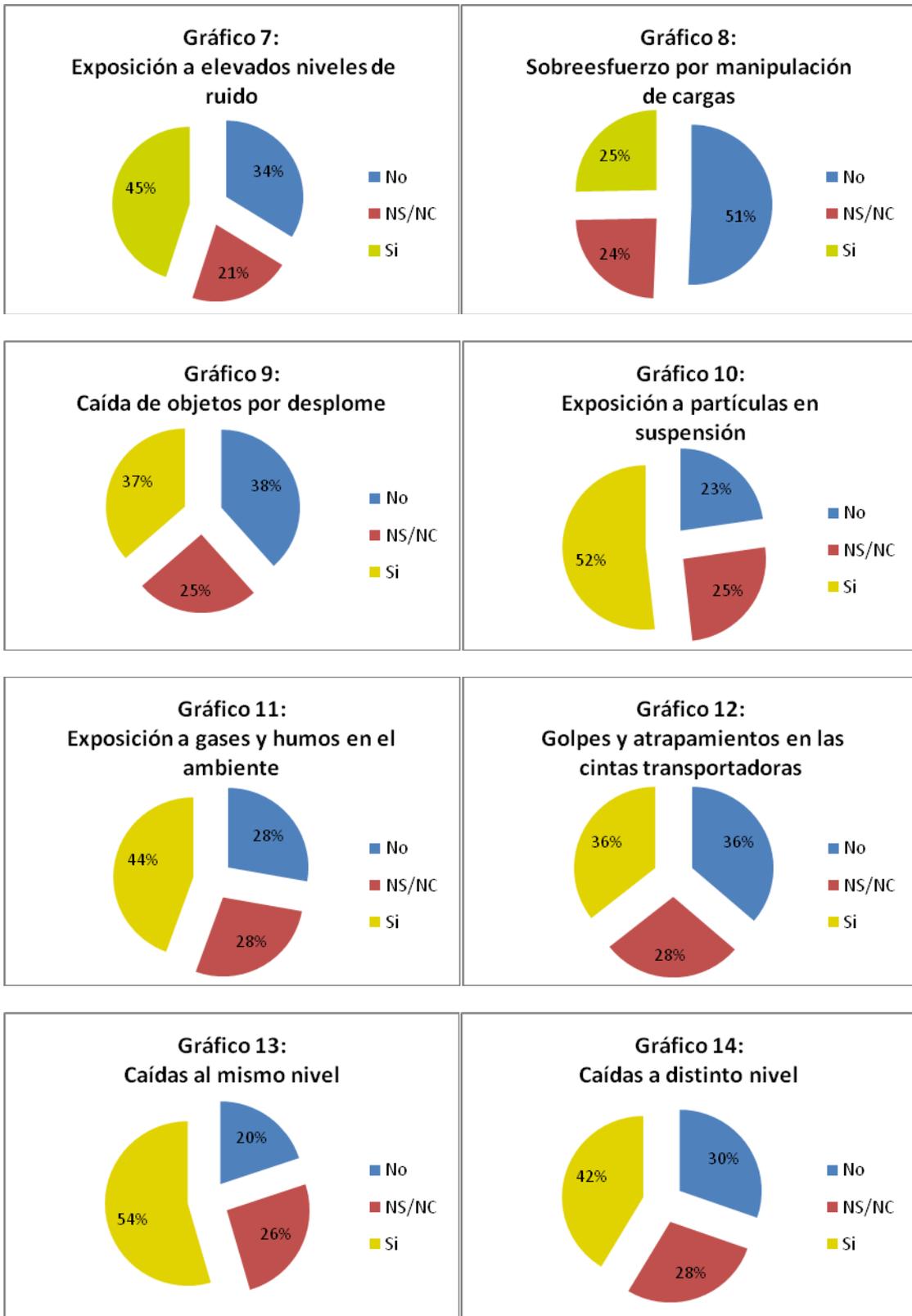
- Exposición a partículas en suspensión: Este riesgo pasa del quinto puesto en la tabla con las medias ponderadas a un segundo sin ponderación. Esto puede deberse a que no todos los trabajadores del sector están expuestos a este riesgo, pero los que sí que lo están, lo consideran un riesgo de gran importancia. Por ejemplo los trabajadores de fábrica están expuestos pero los de cristalerías nada o casi nada.

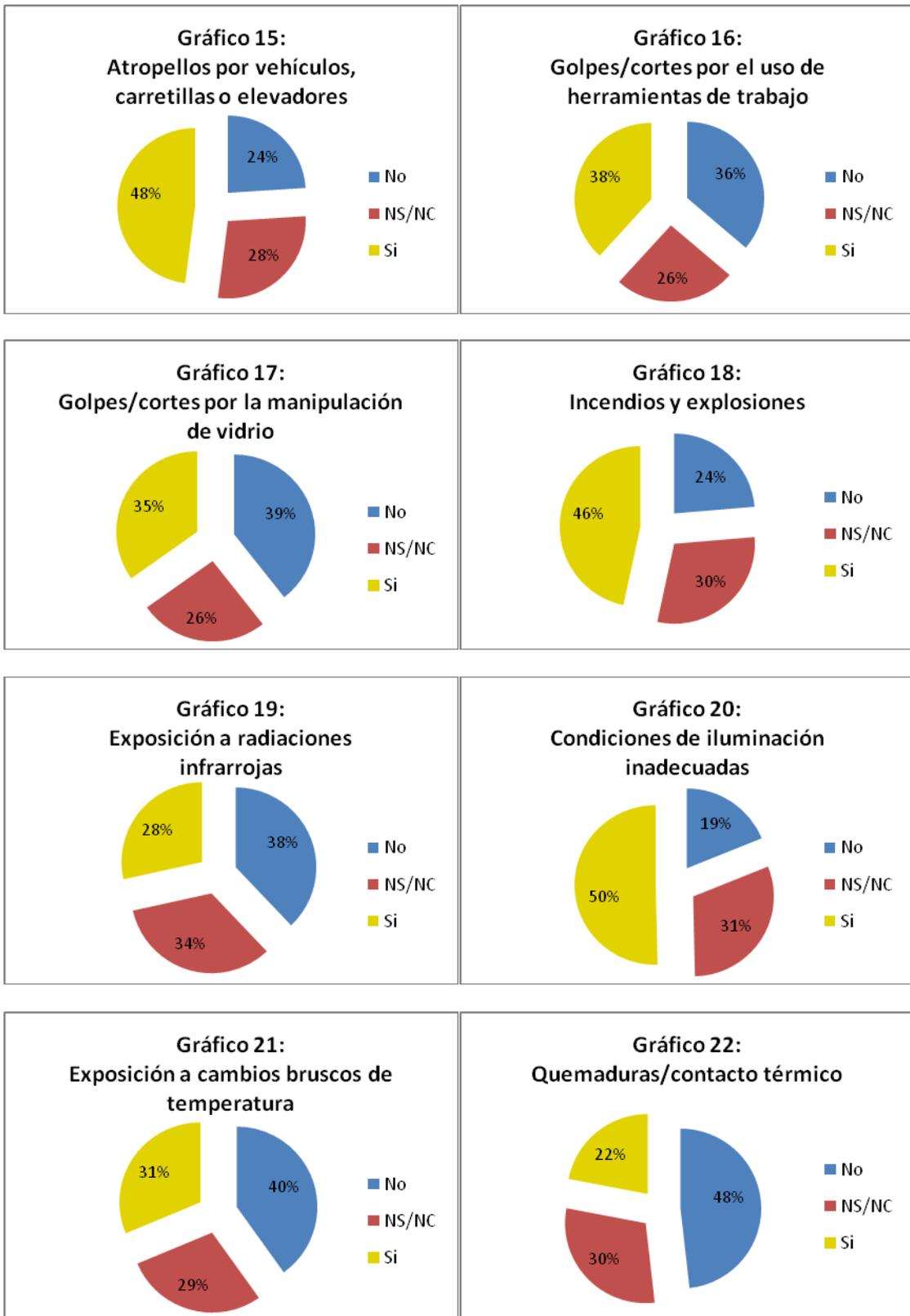
- Golpes/cortes por la manipulación del vidrio: Pasa de una posición segunda en la tabla de medias ponderadas a un segundo en la tabla de medias sin ponderar. La explicación puede deberse a que es un riesgo de importancia alta que al ser tan común en el sector adquiera mayor repercusión al tener en cuenta todas las respuestas recogidas.

- Caídas al mismo nivel: Pasa del puesto décimo en medias ponderadas al decimosegundo en medias sin ponderar. La razón puede ser la misma que con los golpes/cortes por la manipulación del vidrio.

Como podemos observar, los riesgos aparecen clasificados importancia, quedando en primer puesto “la exposición a elevados niveles de ruido” y en último la “exposición a radiaciones

infrarrojas". Para todos estos riesgos, los participantes han valorado si afectan a todos los trabajadores:





Los riesgos propuestos por los trabajadores han sido los siguientes: Estrés térmico, exposición a agentes químicos no volátiles, formación inadecuada o deficiente, falta de señalización, riesgos psicosociales, riesgos eléctricos, riesgos ergonómicos, golpes contra objetos y/o

máquinas y mal estado de los dispositivos. Estos riesgos los hemos excluido de las tablas de importancia porque su tamaño de muestra no es significativo, el riesgo que más frecuencia de respuesta ha obtenido es 11 y es el referido a riesgos psicosociales de carácter general. No obstante, todos estos recursos aparecerán reflejados en las conclusiones para su introducción en la temática de los recursos didácticos.

# CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS: METODOLOGÍA Y RESULTADOS





Se realizaron 8 entrevistas a trabajadores del sector en empresas localizadas en las comunidades autónomas de Comunidad de Madrid, Castilla-La Mancha, Cataluña y Comunidad Valenciana. Estos expertos correspondían a los delegados o encargados (en empresas pequeñas) de la prevención de riesgos laborales de su empresa. Las entrevistas estaban esquematizadas según muestra en anexo III, su duración media ha sido de 90 minutos y en la mayoría de los casos se han podido realizar dentro de la propia empresa (aunque cabe destacar que en ninguna fábrica hemos podido conseguir un permiso para realizar grabaciones audiovisuales del proceso, de la maquinaria o de los lugares de trabajo). En 6 de las entrevistas los participantes trabajaban en empresas que se dedican a la fabricación de vidrio (en diferentes formas como: vidrio plano, hueco, tubos de vidrio, fibra de vidrio y lentes) y los otros dos correspondían a cristalerías.

En las entrevistas se ha usado un ordenador portátil con conexión a internet, en donde los participantes han podido ver y manejar los distintos tipos de recursos didácticos propuestos. Así, con la ayuda de este soporte, se hizo posible explicar y conocer de primera mano los que recursos didácticos a aquellos expertos que no conocían el léxico y las utilidades más pedagógicas.

Además, y con previa autorización de los expertos, se procedió a la grabación de voz de las entrevistas para hacer más fluida la conversación y para, posteriormente, transcribirla en la oficina, recogiendo de esta manera toda la información expuesta en estas.

A continuación se realiza un resumen con la información recogida en las distintas entrevistas:

## **BLOQUE I: PLATAFORMA COLABORATIVA 2.0**

### **1.1-¿Considera que esta estructura se ajusta a las necesidades de los formadores y teletutores de formación en Prevención de Riesgos Laborales del sector?**

En general la respuesta es positiva.

### **1.2-¿Cree que sería necesario incorporar otras áreas de trabajo a la plataforma?**

Aquí nos encontramos con que las áreas de trabajo son correctas, de manera general. Aunque con las siguientes propuestas:

- Sería conveniente incluir un apartado con dudas o preguntas frecuentes para ayudar en diversas situaciones como: ¿Cómo actuar en caso de accidente? ¿Qué esperar de las mutuas?
- Se considera que la palabra *recurso* es un tanto ambigua. Se podría cambiar por otra más clara y directa como: *información*.

### **1.3- ¿Considera necesario incluir alguna limitación para acceder al área privada?**

Todas las opiniones van en el mismo sentido. Es positivo que haya una parte abierta, sin necesidad de registrarse, en donde se accedan a todos o a la mayoría de los recursos y otra privada en donde se pueda acceder a la parte más técnica, como legislación.

Cabe destacar que el registro no tiene que solicitar datos personales para no exponer las consultas de ciertos usuarios.

Se ha propuesto que los usuarios no registrados puedan tener acceso a ciertos materiales descargables pero los básicos, para no sobrecargarlos de información técnica.

#### **1.4- ¿Qué tipo de eventos, citas, acontecimientos, reuniones relacionadas con la Prevención de Riesgos Laborales se deben incluir en la Zona Agenda?**

La respuesta más unánime ha sido: todo tipo de eventos. Entre todos ellos se destacan los cursos y las jornadas de formación.

Se proponen varios aspectos:

- La posibilidad de dividir la agenda por temática (cursos, jornadas, charlas, publicaciones) y por CCAA.
- La posibilidad de destacar todos los eventos de carácter público sobre los privados.
- Incluir links con las publicaciones en Diarios o Boletines Oficiales en donde se puedan encontrar contenidos formativos.

#### **1.5- ¿Qué temas o temáticas se deben incluir en los Foros profesionales?**

Para esta área se han recogido las siguientes propuestas:

- Es necesario que exista la figura del moderador para asegurar el respeto entre usuarios y que las conversaciones no se salgan de la temática establecida.
- Es necesario el registro de los usuarios para poder controlar el foro y gestionar las intervenciones. Es importante la figura de un administrador, ya que en ocasiones los participantes en estos foros no comparten un código de derechos y deberes como miembros de una comunidad de opinión. De este modo, el administrador velará por el mantenimiento de unas temáticas de interés sectorial y unas normas de buena conducta, teniendo el poder de bloquear usuarios.
- Sería apropiado que se propongan temas generales pero a su vez se debería dejar la posibilidad de apertura por parte de los usuarios. Opinan que al principio costará que los trabajadores del sector se animen y propongan los temas pero, en el caso de que la página funcione, pero que con el paso del tiempo podrá coger dinámica y los temas empiecen a salir solos.

## **BLOQUE II: RECURSOS DIDÁCTICOS Y CONTENIDOS FORMATIVOS**

**2. Responda a las siguientes preguntas relativas a los recursos didácticos que se emplean en la formación de Prevención de Riesgos Laborales en el sector de la industria de fabricación y manipulación de vidrio:**

**2.1-¿Qué recursos didácticos utilizan los formadores de Prevención de Riesgos Laborales en el sector, para apoyar los contenidos formativos? (cuáles son estos recursos y para qué riesgos laborales son utilizados).**

Por lo general, se suelen usar pocos recursos didácticos en los cursos del sector. Principalmente se suelen apoyar en presentaciones de power point y en materiales físicos como libros o apuntes. Alguno de los expertos comentó que también se usaron test de autoevaluación, videos y algún que otro material como extintores o maniquís.

**2.2-¿Considera qué estos recursos son los más adecuados?**

Por lo general la respuesta suele ser que sí. Pero hay algunas excepciones:

- Se consideran que son más adecuados para la dirección o para el apoyo de formadores que para los propios trabajadores.
- A lo mejor sería conveniente añadir una especie de protocolos o pautas a seguir para solicitar documentos o prestaciones que le sean de derecho al trabajador (mediciones, fichas, permisos, etc.).
- También sería apropiado incluir FAQs que aborden temas como los derechos en PRL o la forma de solicitar información a la empresa (todo con base legal).
- Por último, una opinión consideró que sería apropiado modificar los minijuegos con el objetivo de: *que no parezcan tan infantiles.*

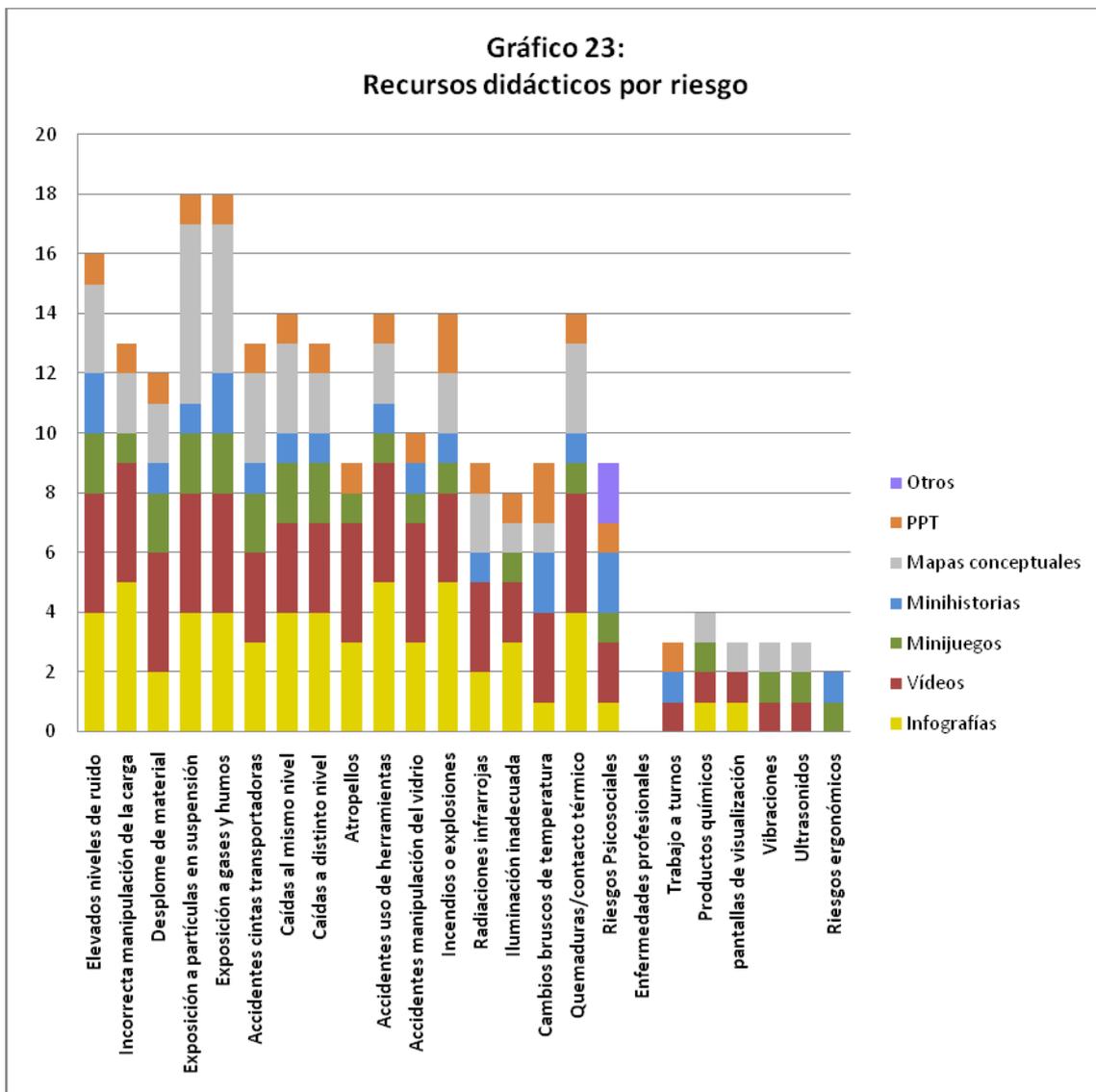
**2.3-¿Existen diferencias entre los recursos empleados en la formación presencial y en la formación on line?**

La mayoría no ha dado cursos on-line. Y los que lo han hecho han opinado que apenas se utilizaron recursos más allá de los documentos de texto.

En este apartado, se destacó que los cursos on-line resultan más multidisciplinarios que los presenciales, pero que sobre todo depende de los formadores.

3. Indique qué recurso o recursos didácticos multimedia serían más óptimos de cara a utilizarlos en la formación dirigida a la prevención de cada uno de los riesgos laborales anteriormente seleccionados. Además, en función del recurso o recursos didácticos seleccionados describa el contenido formativo que debe transmitir este recurso, es decir relate la información que se debe representar de una manera detallada:

En este punto se recogieron las opiniones de los expertos sobre qué recursos eran los más convenientes para la representación de los diferentes recursos del sector. De manera general los recursos más mencionados fueron los videos y las infografías (27% y 25% respectivamente). En la siguiente gráfica se pueden observar los porcentajes de recursos propuestos para todos los riesgos y para todas las entrevistas.



### **BLOQUE III: RIESGOS LABORALES**

**4. Seleccione los riesgos que tienen mayor incidencia en el sector de la industria de fabricación y manipulación de vidrio plano, y describa en qué consisten estos riesgos y la situación que suele dar lugar a ellos:**

#### **Exposición a elevados niveles de ruido:**

En cristalerías: Destacan que existe el riesgo, aunque no se suelen superar los picos de ruidos (>85dBA). El ruido interfiere en la comunicación de los trabajadores y por lo tanto supone un peligro para la seguridad. La fuente de ruido es la maquinaria, habiendo destacado el taladro, los hornos de templado, la canteadora y la lavadora. En las empresas visitadas disponían de cartelería y de EPI's para los empleados.

En fábricas: Todos coinciden en señalar que el ruido es uno de los principales riesgos del sector (en muchas de ellas hay picos que superan los 85dBA. Toda la fábrica está expuesta aunque las zonas de producción y mantenimiento al parecer son las más afectadas. También disponen de EPIs para los trabajadores (orejeras y tapones) y señalización de obligado cumplimiento.

En una de las empresas señalaron que: *“En la parte final del proceso, cuando entra el tubo cortado, recién salido del horno, tiene partículas adheridas que para limpiarlas se les aplica un chorro de aire que al chocar genera la mayor fuente de ruido.”*

En cuanto a las fábricas de vidrio hueco, una de las zonas que más ruido genera es la de los compresores.

#### **Sobreesfuerzo por una incorrecta manipulación de la carga:**

En cristalerías: Es un problema común causante de accidentes en la empresa. Disponen de medios mecanizados para levantar pesos como ventosas y puentes grúas. Muchas veces, los accidentes, originados por una incorrecta conducta, vienen por la necesidad de seguir el ritmo de trabajo.

En fábricas: Es problema real que se tiene en cuenta por la empresa; se da formación al respecto y se suele poner a disposición de los trabajadores sistemas mecanizados (polipastos) para facilitar la manipulación de la carga.

Destacar que a veces (y sobre todo por mantener el ritmo de trabajo) se realizan los trabajos en posturas poco adecuadas o se hacen movimientos repetitivos como a la hora de paletizar o cuando se tienen que cambiar las hojas de los moldes (en vidrio hueco) hechas de hierro (12,5 kg aprox.).

Indican que los accidentes causados por una manipulación incorrecta de la carga en ocasiones se deben a *“la falta de cultura preventiva”*. Uno ejemplo de carga es el de los cubiletes con el calcín (en vacío son 120 de la bandeja y 420 kg del cubilete) provistos de ruedas que por no hacerlo correctamente y empleando tiempo, lo arrastra una sola persona.

### **Desplome de material sobre el personal:**

En cristalerías: Es un riesgo bajo en las empresas. No hay trabajo en altura y el único elemento que puede originar dicho riesgo es el puente grúa, por lo demás no hay ningún trabajo en altura. Sólo en una de ellas ocurrió un accidente pero sin lamentar daños a personas.

En fábricas: Depende de la distribución de la fábrica. Cuando se realizan trabajos en diferentes niveles de altura siempre existe el riesgo. En estos lugares de trabajo disponen de cascos, guantes y gafas como EPIs. Uno de los elementos que más se usan en el sector y que presentan este riesgos son los puentes grúas y/o grúas de cargas.

Indican que en las empresas de vidrio hueco, en la zona de caliente existe riesgo de caída de los moldes y en la zona de frío riesgo de desplome de botellas desde las cintas transportadoras que están por encima.

### **Exposición a partículas en suspensión:**

En cristalerías: Por lo general es un riesgo muy bajo porque la maquinaria utiliza agua o aceite para facilitar el corte y enfriar las zonas de fricción y/o contacto. Sólo en una de las cristalerías nos encontramos con una máquina que generaba partículas en suspensión: el pulido en seco. Para su utilización contaban con mascarillas para su protección. Por lo general se tratan de naves amplias y bien ventiladas.

En fábricas: Riesgo de carácter elevado o muy elevado. Las zonas más expuestas estarían principalmente en la zona de producción aunque también habría otras como la de corte o cuando se desechan los vidrios y al caer se rompen (al igual que el ruido). En producción hay diferentes procesos como la recepción de materias primas, machaqueo,...

Estas partículas pueden ser de polvo de vidrio, sílice, sosa, circonio, cuarzo, etc.

En las empresas cuentan con mascarillas (de los tipos P1, P2 y P3) aunque vuelven a insistir que a los trabajadores les falta concienciación porque no siempre se las ponen. También cuentan con sistemas de extracción, filtros de aire (aunque a veces no funcionan todo lo bien que deberían o ya están saturados) y, en algunas fábricas, con equipos autónomos de respiración.

Uno de los comentarios fue *“Cuando es una situación puntual, la gente si utiliza las mascarillas, pero cuando es algo puntual con varias repeticiones, los trabajadores se las suelen quitar por incomodidad”*. Esto puede deberse a que a la hora de comprar los EPIs no se cuenta con los trabajadores.

Otro de los aspectos comentados es que en algunas empresas no hay cartelera que indique este riesgo.

### **Exposición a gases y humos en el ambiente:**

En cristalerías: Es un riesgo casi inexistente (a lo mejor la única fuente son los escapes de los vehículos de combustión interna que circulan por las instalaciones) y la ventilación es correcta.

En fábricas: La valoración es muy parecida al riesgo anterior.

Algunos de los productos que han mencionados que puedan provocar gases y humos es el *disponil* (capa de protección aplicada por inyección a tubos de ensayo para evitar que se rayen al chocar entre ellos) o la quema de grasas en el vidrio hueco.

### **Golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras:**

En cristalerías: Riesgo inexistente porque no hay cintas transportadoras.

En fábricas: Es un riesgo real por la existencia de cintas transportadoras en las fábricas, aunque hoy en día el riesgo es bajo.

Los accidentes sufridos en las empresas ocurrieron antes de implementar las medidas preventivas y hoy por hoy, en caso de ocurrir alguno, es por el ritmo impuesto por la producción de la fábrica. Como nos indicaron en vidrio hueco, en la sección de frío: *“cuando hay un atasco, para evitar que vaya a más, meten la mano para sacar el vidrio”*.

En algunas empresas se han establecido sistema de seguridad mediante los cuales en caso de estar un operario trabajando dentro de una máquina, para evitar accidentes, se establecen mecanismos para evitar su puesta en marcha.

### **Caídas al mismo nivel:**

En cristalerías: Es un riesgo real pero de baja incidencia. Las zonas de tránsito están señalizadas y el orden y limpieza se tiene muy en cuenta. El mayor riesgo procede de los elementos que sobresalen (como en la manipulación del vidrio o cuando este se tira a contenedores de tamaño reducido).

En fábricas: Es un riesgo real y existente, aunque poco a poco se va mejorando. La clave está en el orden y la limpieza. También hay zonas con el suelo un poco deteriorado que sería conveniente cambiarlo. Además, puede que haya máquinas que tienen escapes de líquido que en vez de cambiarlas, para paliar el riesgo, se aumenta el ritmo de limpieza.

Uno de los casos comentados fue en cuando se arreglan los atascos: *“porque al quitar el material atascado de varios puntos se deja donde se pueda por el ritmo impuesto para que la puesta en funcionamiento se haga de inmediato”*.

### **Caídas a distinto nivel:**

En cristalerías: Es un riesgo muy bajo. Limitándose a la subida/bajada de vehículos (en una empresa había un muelle de carga pero estaba protegido con una valla).

En fábricas: para la mayoría de los expertos no es un riesgo elevado, con poca incidencia o exposición. Los operarios más expuestos suelen ser los de mantenimiento.

Los trabajos en altura están bastante contemplados desde la dirección de la empresa, dotando a los trabajadores de EPIs (arnés, cascos), estableciendo sistemas de protección colectiva e impartiendo cursos específicos. Se destaca que en muchas ocasiones vuelven a aparecer los factores: *“falta de cultura preventiva”* y *“condicionados por un ritmo de trabajo excesivo”*.

### **Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores:**

En cristalerías: Es un riesgo bajo. Si bien las empresas cuentan con algún vehículo de estas características en sus instalaciones, el tránsito resulta ser bajo. Tienen zonas señalizadas para evitar accidentes (y nunca han tenido que lamentar uno).

En fábricas: Es un riesgo real (circulación de carretillas elevadoras, puentes grúas y transpaletas) pero de baja entidad porque no suelen ocurrir accidentes. Los entrevistados atribuyen este resultado a las medidas establecidas por la empresa como la señalización vertical (señales y placas) y horizontal (carriles y zonas de paso marcadas en el suelo) y la formación y concienciación de los trabajadores. De entre todas las empresas visitadas, sólo en una de ellas nos confirmaron un accidente.

#### **Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo:**

En cristalerías: Señalan el riesgo como bajo o muy bajo. El origen más probable se debe al exceso de confianza en la utilización de las herramientas.

En fábricas: Es un riesgo alto porque es algo común en la empresa. La mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos, al igual que los lugares de trabajo (mantenimiento, taller, producción,...). Aunque este riesgo no se debe a la peligrosidad de las herramientas sino a un mal uso de estas o a posturas forzadas que se adoptan para poder trabajar (hecho que también implica riesgo de caída de estas).

#### **Golpes/cortes por la manipulación del vidrio:**

En cristalerías: Es un riesgo real pero que ocurre con poca frecuencia por la profesionalidad de los trabajadores (cuando ocurren lo suelen achacar a despistes). Cuentan con EPIs como guantes y con elementos para la manipulación del vidrio como las ventosas.

A este respecto, indican que también existe un riesgo, pero bajo, por golpes/cortes contra vidrio que sobresale de las zonas de manipulación, almacenamiento o vertido (indicado también en el riesgo de caídas al mismo nivel).

En fábricas: Por la naturaleza del sector es un riesgo alto y muy común (en algunas empresas casi diario). También hay riesgo de corte por las virutas de vidrio que saltan.

Destacan que las empresas disponen, en muchas ocasiones, de sistemas mecanizados, dispositivos para la manipulación y EPIs para evitar los accidentes (aunque a veces estos no se adaptan correctamente al usuario).

En vidrio hueco comentan que los operarios más expuestos son los que trabajan en frío y que disponen de unas pinzas para retirar el material atascado (aunque a veces meten a mano para ganar tiempo).

### **Incendios o explosiones:**

En cristalerías: Riesgo de carácter mínimo. Señalan la posibilidad de que la única fuente sea de origen eléctrico).

En fábricas: Es un riesgo alto (principalmente de incendio) aunque no ocurre con frecuencia. Las empresas funcionan con gas combustible, carbón, sustancias químicas y/o zonas con alta tensión.

La dirección de las fábricas (en mayor o menor medida) están concienciadas en dicho aspecto y han establecido medidas de prevención (como alejar los depósitos de combustible y cuadros eléctricos de los hornos), sistemas de extinción y planes de emergencia (con personas encargadas, formación impartida, realización de simulacros y los planes están a disposición de todos los empleados).

Algunos testimonios nos han indicado que en las fábricas y a lo largo de años, sí que ha habido casos de incendios e incluso de alguna pequeña explosión.

### **Exposición a radiaciones infrarrojas:**

En cristalerías: Riesgo inexistente.

En fábricas: Es un riesgo existe aunque sólo se da en zonas concretas (lo catalogan como de nivel medio o medio-alto). Estas son: hornos, estufas, cubiletes, baños de calor,...

El riesgo se origina por la necesidad de algunos trabajos cerca del vidrio fundido. Aunque también se indica que para dichas labores suelen disponer de trajes térmicos

### **Condiciones de iluminación inadecuadas:**

En cristalerías: Este es un riesgo mínimo porque se tiene muy controlado. Cuentan con luz natural y artificial. Y para los trabajos más precisos tienen a su disposición focos lumínicos extras.

En fábricas: Riesgo bajo. Se indica que en la mayoría de las empresas se ha tenido muy en cuenta y que actualmente en un factor superado en la mayor parte de la empresa.

Algunos expertos indicaron que en las empresas suele haber un área de comprobación de la calidad del producto en donde se usa una luz especial para detectar anomalías, deficiencias o malformaciones del cristal donde los trabajadores están expuestos a unas condiciones de iluminación poco adecuadas.

### **Exposición a cambios bruscos de temperatura:**

En cristalerías: Riesgo inexistente porque en el caso de usar hornos, de templado o laminado, los materiales son enfriados por la propia máquina antes de poder ser retirados.

En fábricas: Por lo general es un riesgo alto. Los trabajadores más expuestos son los que trabajan cerca de los hornos o en las zonas de vidrio caliente. De hecho en algunas de las empresas han tenido que lamentar accidentes en este sentido.

Las medidas preventivas adoptadas por algunas de las empresas es dotar a los trabajadores con trajes especiales, exponerlos poco tiempo a altas temperaturas y proporcionar un lugar de descanso para su correcta recuperación.

#### **Quemaduras/contacto térmico:**

En cristalerías: Riesgo inexistente porque, como ya se ha dicho con anterioridad, se usan líquidos para enfriar las partes que entran en contacto con el cristal y el uso de hornos tampoco supone un riesgo.

En fábricas: Es un riesgo medio-alto porque la incidencia es alta. El riesgo está muy ligado a los golpes/cortes por la manipulación del vidrio porque en muchas ocasiones ocurren a la vez.

En la mayoría de las empresas cuentan con dispositivos de manipulación del vidrio y trajes y/o equipación ignífuga para evitar quemaduras

#### **Otros: Ergonomía**

En cristalerías: Son los referidos exclusivamente a oficina. Constituyendo los típicos de la profesión.

#### **Otros: Exposición productos químicos**

En fábricas: Algunos de los expertos considera este riesgo como medio-bajo. No toda la fábrica está expuesta a este riesgo sino sólo algunas zonas concretas. Las medidas preventivas propuestas son EPIs, formación (cursos sobre el nuevo sistema de etiquetado), etiquetado.

#### **Otros: Pantallas de visualización**

Los riesgos ergonómicos inherentes a todos los puestos de trabajo.

#### **Otros: Vibraciones**

En fábricas: Este es un riesgo mencionado por uno de los expertos, valorado como bajo y específico para un puesto de trabajo. Este es el que limpia las máquinas con un chorro de arena y agua a presión. La empresa ha optado por tapar el foco de vibraciones de la máquina aunque no llegaba al límite (según la medición).

#### **Otros: Ultrasonidos**

En fábricas: Este es otro riesgo mencionado sólo por uno de los expertos y también valorado como bajo porque solo afecta a un puesto de trabajo (unas 8 personas más o menos) y porque aun no saben concretamente como afecta a los trabajadores (se han solicitado biometrías regulares para su investigación). Este riesgo se origina en una máquina y los trabajadores se exponen cada vez que lo tienen que abrir.

#### **Otros: Enfermedades profesionales**

En fábricas: Deberían contemplarse por lo expuesto que están a contaminantes volátiles principalmente.

### **Otros: Evaluación de riesgos psicosociales**

En fábricas: Se refieren a los riesgos psicosociales típicos del trabajo en cadena (monotonía, autonomía, descansos, ritmo de trabajo, sentimiento de unidad, organización, comunicación,...)

Se destaca que: *“en las empresas la preocupación por este tipo de riesgos ha descendido en la misma magnitud que el volumen de pedidos. Es algo que depende mucho del factor económico”.*

### **Otros: La turnicidad y nocturnidad**

En fábricas: Problemas para adecuar calendario de trabajo con la dirección y con los propios trabajadores. Según se recoge en las entrevistas: *“Esto conduce a trastornos varios como digestivos, de sueño, conciliación de la vida familiar y de ocio. En general hay mucha falta de formación e información al respecto”.*

### **Otros: Exceso de responsabilidad**

En fábricas: Existen diversos puestos de trabajo con un exceso de responsabilidad que carecen por completo de capacidad de decisión y de recursos humanos, técnicos y materiales para poder desempeñar correctamente sus funciones. Con unas consecuencias desmedidas sobre sus decisiones como son las sanciones de días sin sueldo.



# CAPÍTULO VI. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DE CONTENIDO





## 6.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, DE CALIDAD Y PEDAGÓGICAS

En el momento de diseñar los recursos didácticos es importante tener en cuenta una serie de elementos clave para asegurarnos de que estos recursos son un medio que permitirá mejorar el aprendizaje del colectivo destinatario. El hecho de que los alumnos tengan a su disposición materiales y enlaces digitales con una gran cantidad de información, imágenes, animaciones, vídeos, etc... no implica por sí solo que esto mejore el proceso de aprendizaje, sino que es necesario asegurarlo, teniendo en cuenta aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos.

Es por eso que, tanto a través de fuentes documentales como a través de las consultas a expertos, se han establecido unas pautas para el diseño de la web 2.0 y de los recursos didácticos que se alojarán en ella. Estos son:

### PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS:

- Es importante que exista una correspondencia entre los objetivos que persigue cada uno de los elementos y recursos de la web, con los contenidos de éstos.
- La adecuación entre los contenidos de los recursos y las necesidades de formación de los potenciales usuarios de la herramienta: docentes, empresarios, y trabajadores del sector.
- Funcionamiento del sistema de apoyo tutorial (administrador del sistema y guías con orientaciones pedagógicas de los recursos didácticos).
- Deben garantizar el aumento de la motivación del alumnado (trabajadores/as del sector): un diseño, estructura y duración adecuados captarán la atención del alumnado y estimularán su proceso de aprendizaje.
- Posibilidad de actualización de contenidos, a través de la actualización de los enlaces de interés..
- Garantía de ampliación de conocimiento a través de los elementos multimedia.
- Aumento del autoaprendizaje del alumno/a, en los casos en que se empleen fuera del entorno de una formación organizada.
- Comunicación entre los/as participantes, en el caso de que éstos sean utilizados en formación presencial o teleformación con apoyo de un tutor.
- La simplicidad de los recursos didácticos mejoran el aprendizaje, ya que no existen elementos que distraigan la atención, lo que minimizan el “ruido” del mensaje.
- Es muy importante la independencia de los recursos, es decir, que no sea necesario recurrir a otros recursos que lo completen, sino que en sí mismos cumplan los objetivos marcados.

### PRINCIPIOS TÉCNICOS, ESTÉTICOS Y FUNCIONALES:

- La facilidad de uso de 1. Facilidad de uso
- 2. Calidad del entorno audiovisual
- Diseño general claro y atractivo de las pantallas
- Calidad técnica y estética en sus elementos
- 3. Sistema de navegación e interacción
- 4. Mapa de navegación
- 5. Sistema de navegación
- 6. El uso del teclado
- 7. El análisis de respuestas
- 8. La gestión de preguntas, respuestas y acciones...
- 9. Ejecución de la web
- no aparecen errores.

- Tiene los links actualizados y los hipertextos funcionan bien
- La velocidad de carga y descarga resulta adecuada
- 10. Bidireccionalidad
- 11. Potencialidad comunicativa
- 12. Originalidad y uso de tecnología avanzada
- 13. Capacidad de Motivación
- 14. Adecuación a los/as usuarios/as objetivo
- 15. Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje

#### PRINCIPIOS DEL APRENDIZAJE ADQUIRIDO:

- La selección de los contenidos prioritarios para trabajar a través de la plataforma web 2.0 se realiza de forma fundada, por medio de la consulta de fuentes documentales y a trabajadores y expertos.
- Los contenidos permiten adecuarse al nivel de cada usuario, pudiendo ser presentados desde enfoques diferentes, dada su versatilidad.

Según el aprendizaje adquirido, se puede clasificar en: conocimientos, habilidades y actitudes. Los contenidos constituyen la base sobre la que se programan los recursos y demás elementos de la web, siendo todos ellos considerados como actividades de enseñanza-aprendizaje. A la hora de seleccionar el contenido para elaborar los recursos preventivos, han de tenerse en cuenta los tres tipos de contenido:

#### 1. Conceptuales

- Conceptos.
- Hechos.
- Datos.
- Principios.

Contienen información descriptiva y su aprendizaje requiere comprensión, por lo que es gradual.

#### 2. Procedimentales

- Nivel procedimental previo.
- Procedimientos.
- Uso de materiales.

Contribuyen a que los alumnos dominen, con cierta pericia, las técnicas, habilidades o estrategias que están establecidas con el objeto de aprendizaje.

#### 3. Actitudinales:

- Iniciativa.
- Responsabilidad.
- Interés mostrado.

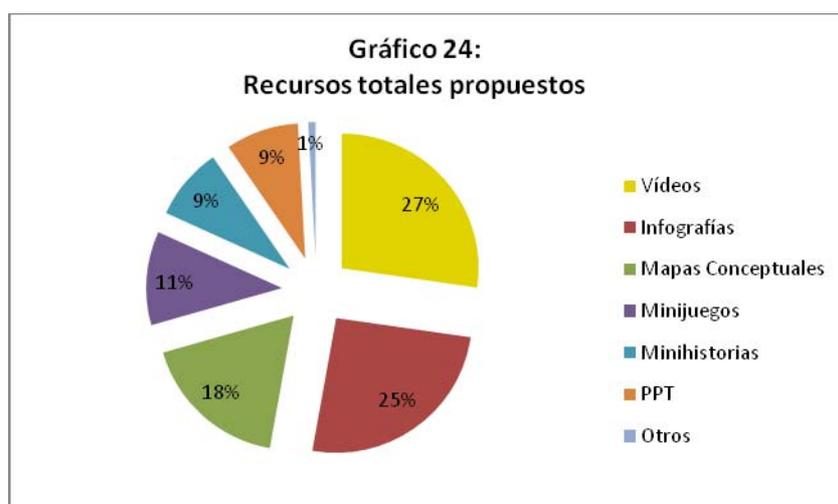
Estos son, quizás, los más relevantes y en los que más hincapié se hace, debido a la importancia que tiene la concienciación y la actitud en sí misma, cuando se trata de comportamientos a favor de una mejor prevención de riesgos laborales en la empresa. Esto

Los recursos preventivos elaborados y alojados en la plataforma sirven para contextualizar y complementar el aprendizaje de una manera gráfica e intuitiva. Son muy recomendables tanto

como acompañamiento a acciones formativas, como para fijar conceptos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

## 6.2. ESPECIFICACIONES DE CONTENIDO

De acuerdo a la información obtenida en las diferentes entrevistas, observamos que los recursos mejor valorados en el sector son los videos y las infografías, con un 27% y un 25%, respectivamente, del total de los recursos propuestos. Estos resultados aparecen reflejados en el siguiente gráfico:



Los recursos didácticos que se van a elaborar para ilustrar los diferentes riesgos del sector son los propuestos en la memoria solicitud aprobada para el presente proyecto. Suman un total de 27 recursos multimedia distribuidos de la siguiente manera:

- Infografías de dificultad media/baja: 5
- Infografías de dificultad media: 5
- Mini juegos de dificultad media/baja: 2
- Mini juegos de dificultad media: 2
- Mini juegos de dificultad media/alta: 2
- Mapas conceptuales o gráficos animados de dificultad baja: 3
- Mapas conceptuales o gráficos animados de dificultad media: 3
- Videos: 5

Para destinar un recurso didáctico a un riesgo, se han priorizado los riesgos según su importancia en el sector (dato extraído de la tabla 7: Medias ponderadas de todos los riesgos y de la tabla 8: Medias aritméticas de todos los riesgos) y se han cruzado con los recursos propuestos en las entrevistas para cada riesgo (Gráfico 24: Recursos didácticos por riesgo). Como explicación y simplificando el proceso, podemos el ejemplo de si para todos los riesgos se ha propuesto el mismo recurso didáctico, este únicamente irá destinado a los riesgos con mayor incidencia sobre el sector.

Además del criterio expuesto en el párrafo anterior, también hemos tenido en cuenta las propuestas que han efectuado los entrevistados como por ejemplo con las caídas al mismo o a distinto nivel.

Teniendo en cuenta los resultados sobre los riesgos más importantes recogidos en las encuestas y los recursos didácticos propuestos por los entrevistados para cada riesgo, obtenemos las siguientes conclusiones:

RIESGO	CONTENIDO FORMATIVO			
	Infografías	Vídeos	Mapas Conceptuales	Minijuegos y minihistorias
Exposición a elevados niveles de ruido	dificultad media	X		
Sobreesfuerzo por manipulación de cargas	dificultad media	X		
Caída de objetos por desplome				dificultad baja
Exposición a partículas en suspensión	dificultad media		dificultad media	
Exposición a gases y humos en el ambiente	dificultad media		dificultad media	
Golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras			dificultad media	
Caídas al mismo nivel				dificultad media
Caídas a distinto nivel				dificultad media
Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores	dificultad media/baja			
Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo	dificultad media/baja	X		
Golpes/cortes por la manipulación del vidrio	dificultad media	X		
Incendios o explosiones			dificultad baja	
Exposición a radiaciones infrarrojas			dificultad baja	
Condiciones de iluminación inadecuadas	dificultad media/baja			
Exposición a cambios bruscos de temperatura	dificultad media/baja		dificultad baja	
Quemaduras/contacto térmico	dificultad media/baja	X		

Tabla 9: Propuesta de recursos didácticos

Exposición a elevados niveles de ruido: Realización de una infografía cuando ponerse la protección auditiva y un video demostrativo que indique el tipo de señalización y el uso correcto de esos equipos de protección. También se pueden indicar los diferentes tipos de orejeras.

Sobreesfuerzo por manipulación de cargas: Infografía sobre como efectuar una correcta manipulación y un video donde puede explicarse como manipular correctamente las cargas o un testimonio de lo que puede pasar y las repercusiones sobre tu trabajo y tu vida diaria.

Caída de objetos por desplome: De acuerdo a las propuestas de las entrevistas, sería conveniente hacer un minijuego que ilustre que situaciones se pueden dar y como evitarlo.

Exposición a partículas en suspensión: Realizar un mapa conceptual sobre señalizaciones y/o mascarillas y un video demostrativo de ello y en que ambientes o situaciones sería correcto su utilización.

Exposición a gases y humos en el ambiente: En el mismo sentido que el riesgo anterior.

Golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras: Mapa conceptual con las zonas más peligrosas de estos mecanismos o con procedimientos para evitar que ocurran estos accidentes (como un dispositivo de parada de la máquina que no se retira hasta que el trabajador esté fuera de riesgo).

Caídas al mismo nivel y caídas a distinto nivel: Para estos riesgos se propone un único recurso que se basaría en cómo evitar las caídas en los lugares de trabajo o que situaciones son las que mayor riesgo implican.

Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores: Elaborar una infografía de cómo transitar por los lugares de trabajo o de cómo conducir con la carretilla para evitar los accidentes laborales.

Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo: Elaborar una infografía con los EPIs existentes para evitar daños y un video demostrativo de cuál es la conducta necesaria para un correcto uso de las herramientas de trabajo (importante destacar el exceso de confianza, estado de las herramientas y su correcto uso).

Golpes/cortes por la manipulación de vidrio: Los recursos son infografía y video con los mismos contenidos que el riesgo anterior pero adaptado a las particularidades del vidrio.

Incendios o explosiones: Realizar un mapa conceptual con un plano del lugar de trabajo indicando que hacer en caso de emergencia y la señalización existente.

Exposición a radiaciones infrarrojas: Como recurso didáctico lo más apropiado sería un mapa conceptual con las fuentes y con los efectos sobre las personas.

Condiciones de iluminación inadecuada: Infografía que ilustre la necesidad de una fuente de iluminación suplementaria en caso de trabajos que requieran un mayor grado de detalle y minuciosidad.

Exposición a cambios bruscos de temperatura: Para este riesgo sería conveniente elaborar dos recursos que muestren lo siguiente: principales riesgos sobre la salud de los trabajadores originado por el estrés térmico por calor y medidas preventivas para evitar accidentes (como el tiempo de exposición, factores personales y/o falta de aclimatación).

Quemaduras/contacto térmico: Realizar infografía con las medidas preventivas para evitar este tipo de accidente y un video testimonial donde se relate un accidente de este tipo, a qué se debió y consecuencias sobre la salud de la persona.

Para los 3 minijuegos restantes, se recomiendan que se elabore de manera general (como por ejemplo un trivial) y a modo de resumen. Donde se recojan todos los riesgos existentes, es decir, tanto los que se propusieron de un principio como los propuestos por los propios expertos y/o participantes de las encuestas. Estos han sido los siguientes: Estrés térmico, exposición a agentes químicos no volátiles, formación inadecuada o deficiente, falta de señalización, riesgos psicosociales, riesgos eléctricos, riesgos ergonómicos, golpes contra objetos y/o máquinas, mal estado de los dispositivos y enfermedades profesionales. Caso aparte se pueden dejar los riesgos de vibraciones y ultrasonidos porque tal y como se dijo en la propia entrevista donde se propusieron: *“afectan únicamente a un puesto de trabajo”*.

Dentro de las entrevistas fueron varios expertos los que nos propusieron los siguientes recursos:

- Realizar un protocolo en caso de accidente: Describir qué hacer cuando se tiene un accidente, qué derechos y obligaciones hay al respecto y qué esperar de la mutua.
- Elaborar una relación de documentos que la empresa debe poner a disposición de los trabajadores para su libre consulta.

### **6.3. SCRIPT DE MONTAJE**

#### **ACCESO A LA PLATAFORMA COLABORATIVA:**

<http://www.prevencionvidrio.com/>

#### **ESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA:**

Es una plataforma colaborativa (web 2.0) con recursos didácticos para los formadores, empresarios y trabajadores de PRL en el sector. Este es el aspecto de la página de inicio (home):

WEB 2.0 COLABORATIVA Y RECURSOS PREVENTIVOS MULTIMEDIA EN LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

Home Recursos Agenda Foros Blogs Noticias Enlaces de Interés Descargas

ZONA PRIVADA   **ENTRAR**  
 Registrarse

WEB 2.0 COLABORATIVA Y RECURSOS PREVENTIVOS MULTIMEDIA EN LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

El proyecto DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB 2.0 COLABORATIVA Y RECURSOS PREVENTIVOS MULTIMEDIA EN LA INDUSTRIA DEL VIDRIO se enmarca dentro de la convocatoria de asignación de recursos para acciones indirectas sectoriales, correspondientes al ejercicio 2012. Este proyecto está apoyado por todos los agentes sociales implicados en el sector de la industria del vidrio y que forman parte del convenio colectivo estatal vigente en el sector.

La plataforma web 2.0 se presenta como un entorno participativo, que puede ser usada como plataforma de trabajo, como espacio de intercambio de buenas prácticas, como herramienta de gestión de información o como instrumento para la formación, ya que incluye recursos formativos multimedia (videos, infografías, juegos...) accesibles para su consulta y descarga. Todo en el ámbito de la prevención de riesgos laborales y la seguridad y salud en el trabajo para la industria del vidrio.

Además de web informativa, nace con la pretensión de ser una red colaborativa entre los interesados en la seguridad y salud del sector, dando la posibilidad también de crear blogs y participar en foros temáticos, intercambiar opiniones, recursos, noticias, etc... contribuyendo de esta forma a la promoción y difusión de la cultura preventiva en la industria del vidrio.

**WEB 2.0 PRI VIDRIO**  
 Bienvenido a la web colaborativa y recursos multimedia en la industria del vidrio

**Noticias**

[Estrategias para Dormir para Trabajadores por Turnos](#)  
 27/11/2013  
<http://www.piaaefoundation.org/lanche/en-espa%C3%B1ol/estrategias-para-dormir-para-trabajadores-por-turnos> (Trabaja Ud. a veces en horarios diferentes al día usual) ...  
[ver más](#)

**Caídas al mismo nivel**  
 12/11/2013  
<http://www.prevencionintegral.com/actualidad/nivel-mismo-nivel-tambien-puede-ser-graves>  
 Todo el mundo es consciente de que las caídas a dist...  
[ver más](#)

**Agenda**

Enero 2014

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

**Riesgo: Sobre esfuerzo por manipulación de cargas**

**RECURSOS PREVENTIVOS**  
 juegos, videos, entrevistas...

WEB 2.0 COLABORATIVA Y RECURSOS PREVENTIVOS MULTIMEDIA EN LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

Me gusta 1 | Twitter 0 | +1 | YouTube

Home Recursos Agenda Foros Blogs Noticias Enlaces de Interés Descargas









15-0323/2012 | 15-0336/2012 | 15-0337/2012

Con la financiación de:

**HOME:** Presentación del entorno, de la acción, los objetivos que se persiguen en este proyecto y de cómo usar o navegar por el entorno web 2.0.

**ZONA PRIVADA:** Creación de zona de registro web. El acceso al área privada se realizará desde la página principal, y dirigirá una zona específica para que los visitantes de la web que ya tienen sus claves puedan entrar directamente y los que no, que se puedan registrar a través de un breve formulario.

**ZONA DE DESCARGAS:** El administrador de la web 2.0 y los usuarios registrados podrán subir archivos de texto, video, audio, fotos y presentaciones en PPT e integrarlos en la web 2.0 para ser compartidos con el resto de los usuarios.

**NOTICIAS:** área accesible a todos los potenciales usuarios de la web. Aunque sólo el administrador de la web 2.0 y los usuarios registrados podrán publicar noticias, e información relacionada con la PRL del sector. El texto al incluirse en formato html se indexaría en buscadores automáticamente

**AGENDA:** Se creará un calendario que será actualizado por el administrador de la web 2.0 y los usuarios registrados. Este calendario servirá de agenda ya que en él se podrá ir marcando determinados eventos, citas, acontecimientos, reuniones, etc. de interés para la Prevención de riesgos laborales.

**FOROS PROFESIONALES:** Estos foros estarán formados por los propios usuarios de la Web 2.0 que se vayan registrando. Estarán ordenados y clasificados por temáticas formativas a debatir y compartir entre los profesionales de la formación en PRL del sector. Los temas a tratar se irán actualizando y los usuarios irán creando nuevas temáticas en función de sus propias necesidades e intereses web 2.0 y los usuarios visitantes de la página, se creará un perfil en la red social de Facebook. Este canal de comunicación ayudará a la captación de nuevos usuarios.

**CANAL YOUTUBE:** Se crea un sitio web desde donde el administrador puede publicar y compartir sus propios recursos didácticos en formato video. Y los usuarios pueden consultar y descargar archivos de vídeo de otros usuarios.

**BLOGS:** En este apartado el usuario podrá crear su propio blog para compartir sus experiencias en PRL o bien acceder a los blogs de otros de los miembros de la web 2.0. Esta herramienta de edición personal permitirá a los usuarios editar contenidos propios en la web y recibir reacciones por parte de otros usuarios.

#### **RECURSOS MULTIMEDIA:**

A continuación se presenta el documento de trabajo para la guionización de los recursos multimedia desarrollados. Estas son las directrices básicas:

<b>RIESGO</b>	<b>RECURSO</b>
Exposición a elevados niveles de ruido	<b><u>Infografía</u></b> Círculo cromático que representa distintos niveles de decibelios. Cada franja de color se corresponde con un nivel de ruido y marca los sistemas de protección. Se señalan también los diferentes ruidos de la actividad del proceso de producción.
	<b><u>Vídeo</u></b> Minidocumental animado en el que se recorren las instalaciones de una fabrica de vidrio mostrando la señalización de advertencias de ruido y/o muestre a trabajadores usando los correctos sistemas de protección individual.

Sobreesfuerzos por manipulación de cargas	<p><b><u>Infografía</u></b> Que muestra imágenes enfrentadas de trabajadores cogiendo manualmente de forma correcta una carga excesiva y otros de manera incorrecta o realizando actividades con malas posturas mientras trabajan, frente a la corrección de la manipulación de cargas. Incluye tras cada una de ellas, una imagen o un texto con las consecuencias físicas de la mala manipulación de cargas.</p> <p><b><u>Vídeo</u></b> Será una entrevista (pregunta+ respuesta) a Experto Técnico en Ergonomía. Si fuera posible, se intercalará con ejemplos de buenas y malas prácticas en la manipulación de cargas en una fábrica.</p>
Caídas de objetos por desplome	<p><b><u>Minijuego: tipo “Cluedo”</u></b> El juego consiste en adivinar los detalles de las circunstancias que provocaron el accidente laboral (en qué fase del proceso, acción que lo produjo y la medida de protección con la que se habría evitado) a partir de la ilustración que se muestra. Esto se hace seleccionando entre las varias suposiciones que les planteamos de cada uno de los elementos.</p>
Exposiciones a partículas en suspensión	<p><b><u>Infografía</u></b> Representación en dibujo de las fases del proceso cada una en un color para diferenciarlas. Debajo, en 4 cuadros que se corresponden con los colores de las fases, se explica en texto las situaciones en las que hay exposición, en cada fase. En cada fase, se acompañará de ilustraciones de la exposición y la medida de protección.</p> <p><b><u>Mapa conceptual</u></b> Se relacionan las partículas, la señalización de peligro y la de uso obligatorio de EPIS. Se detallarán también los equipos de protección colectiva y las medidas preventivas a tomar ante el riesgo producido por exposición de partículas en suspensión.</p>
Exposición a gases y humos en el ambiente	<p><b><u>Infografía</u></b> Representación en dibujo de las 4 fases del proceso cada una en un color para diferenciarlas. Haciendo hincapié en la fase 2 (tratamiento de la materia prima), en las que se produce la exposición a gases y humos. Incluye consecuencias y medidas preventivas.</p> <p><b><u>Mapa conceptual</u></b> Se muestran los tipos de gases que se generan durante el proceso productivo, las medidas preventivas que se deben utilizar (imágenes de las distintas y posibles señales de uso obligatorio de EPIS ) y los posibles efectos sobre la salud si no se usan (Imágenes sobre los efectos perjudiciales sobre la salud).</p>
Golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras	<p><b><u>Minijuego: Sopa de letras</u></b> Las palabras que deban encontrar hacen referencia a las zonas o partes peligrosas de las cintas transportadoras, accidentes y palabras claves de medidas de protección o buenas prácticas para evitarlos. Ej. rodillos, tambor, cinta, atascos, derrames, deslizamientos, amputaciones. Al encontrar la palabra se añadirá la definición.</p>

<p>Caídas al mismo nivel y caídas a distinto nivel</p>	<p><b><u>Minijuego: Juego de cartas.</u></b>  Consistirá en formar parejas entre las cartas de Riesgos (Rojas) y las de Medidas preventiva (Verdes). Las cartas se presentan boca abajo y no podrá volverse más de una a la vez, de forma que tendrán que memorizar donde se encuentra cada una que vayan volviendo y vean, hasta emparejarlas todas.  Por ejemplo:  Pasa por una zona donde el suelo está sucio por un vertido y se cae (Riesgo).  Mantener el suelo limpio y seco (Medida preventiva).  La dificultad consiste en memorizar las imágenes de riesgos y localizar las medidas preventivas.</p>
<p>Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores</p>	<p><b><u>Infografía</u></b>  Estructurada en tres partes:  1.- Recomendaciones para transitar por el lugar de trabajo. (puntos a desarrollar – imagen y/o texto)  2.- Las cinco claves del buen conductor de carretillas. (puntos a desarrollar – imagen y/o texto)  3.- Datos de recordatorio y sensibilización relacionados con este tema.</p>
<p>Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo</p>	<p><b><u>Mapa conceptual</u></b>  Se presentan primero en nodos independientes los posibles accidentes de trabajo que pueden producirse por atropello de vehículos, carretillas o elevadores. Estos se unen a través de una línea que los une e incluye una imagen de la señalización de advertencia o medida de protección y lleva hasta los nodos con las claves de cómo podría haberse evitado (medidas preventivas).</p>
<p>Golpes/cortes por la manipulación de vidrio</p>	<p><b><u>Infografía</u></b>  Imagen de un trabajador equipado con todos los posibles EPIS de la actividad. De cada EPI saldrá un indicador que explique la parte del cuerpo que protege, las consecuencias físicas de no usarse y en qué fases son necesarios.</p> <p><b><u>Vídeo</u></b>  Que muestra a trabajadores, realizando las actividades de corte con herramientas de trabajo de forma incorrecta, por exceso de confianza o mal uso de las herramientas, sufriendo constantes accidentes. A continuación, su corrección acompañado de las medidas preventivas.</p>
<p>Golpes/cortes por la manipulación de vidrio</p>	<p><b><u>Infografía</u></b>  Consejos para evitar cortes/golpes en la manipulación del vidrio, acompañado de una imagen del EPI necesario y un comentario (recomendación, datos informativos, etc.)</p> <p><b><u>Vídeo</u></b>  Situación: Trabajador accionando maquinaria durante la fase de manipulación y tratamiento. Trabaja con la conducta correcta y con los EPIs necesarios colocados.</p>
<p>Incendios o explosiones</p>	<p><b><u>Mapa conceptual</u></b>  En el que se indica la señalización visual y acústica.  Además, contiene varios puntos de cómo actuar en caso de incendio.</p>

	Incluye protocolo general de actuación en caso de incendio, y distintos tipos de actuación: antes y durante la emergencia.
Exposición a radiaciones infrarrojas	<b><u>Mapa conceptual</u></b> Se señalan las fuentes que producen radiaciones infrarrojas (con texto e imagen), los iconos con la señalización que advierte la existencia de estos peligros y la medida preventiva.
Condiciones de iluminación inadecuada	<b><u>Infografía</u></b> Seleccionar tarea que requiera detalle y minuciosidad y por tanto, buena iluminación: En la tarea seleccionada, se señalan los peligros, posibles resultados adversos y prevención relacionados con la iluminación en el puesto de trabajo.
Exposición a cambios bruscos de temperatura	<b><u>Mapa conceptual</u></b> Se presenta toda la información de este tipo de riesgo, de forma conceptual: origen, fuentes, riesgos y medidas preventivas. Se contemplará la posibilidad de colocar imágenes, textos o ilustraciones señales de riesgos, medidas de prevención y accidentes. <b><u>Infografía</u></b> Se explican a través de ilustraciones, con movimiento, los orígenes, la señalización necesaria, los posibles efectos dañinos y las medidas preventivas producidas por cambios bruscos de temperatura. A continuación se informa de las medidas preventivas con las imágenes de los EPIS y con consejos de cómo actuar ante este tipo de riesgo.
Quemaduras/contacto térmico	<b><u>Infografía</u></b> Se muestra la imagen de un trabajador/a a la que le rodean imágenes con objetos que pueden causarle quemaduras. Debajo aparecen descritas de forma muy breve las situaciones en las que hay que extremar la precaución y las medidas preventivas para evitar los accidentes.
Cortes por la manipulación de vidrio	<b><u>Vídeo</u></b> Guión de entrevista con técnico superior en prevención de riesgos laborales. Conocimiento de los riesgos del sector.
Todos los riesgos	<b><u>“Rosco de Pasapalabra”</u></b> Minijuego que consistirá en acertar en un tiempo limitado, 25 palabras del Diccionario de la Real Academia Española (serán actividades o materiales del proceso productivo, un riesgo, enfermedad o lesión, EPI, medida preventiva,...). Deberá averiguarla leyendo de cada una de ellas una definición corta y teniendo como pista que empieza o contiene la letra en la que se encuentre el trabajador en ese momento. Se responderá por escrito, pudiendo pinchar en “pasapalabra” para pausar el juego o pasar a la definición siguiente. Al final, se mostrará el resultado de las palabras que ha acertado, ha fallado y le han quedado pendientes de contestar. <b><u>“Trivial”</u></b> Minijuego que consistirá en acertar en un tiempo limitado, un número determinado de preguntas. Las preguntas se clasificarán en 5 categorías, en función de la temática a que se refieran, y se le

dará un color a cada categoría. El jugador irá ganando “quesitos”. El jugador irá contestando a las preguntas, con un clic en la opción que crea correcta de las que le ofrece el juego. Cuando termine el tiempo que tienen asignado, se les mostrará el número de respuestas acertadas y cuales ha fallado con la solución que era correcta.

**“Busca la mejor medida preventiva”.** Se trata de un tablero, con un nº de casillas determinado. Al pinchar en una casilla, puede salir en negro o puede tener un riesgo dibujado (será más bien un símbolo sencillo, porque la casilla es pequeña) y debajo del casillero se muestra el riesgo. Simultáneamente, a la derecha aparecerán una serie de medidas preventivas. Habrá que seleccionar la que con mayor probabilidad evite el accidente. Si se acierta, se liberan los cuadros de alrededor (hasta 8, ya que puede ser gradual en función de la probabilidad de evitar el riesgo con cada medida). Si no, se contabiliza como accidente.

# CAPÍTULO VII. VALIDACIÓN





## PROCEDIMIENTO:

Se ha contado con la participación de expertos, para la evaluación de la plataforma web y de los recursos pedagógicos. Los participantes en esta actividad han sido:

Número de participantes	Perfil del participante
2	Desarrolladores de entornos virtuales colaborativos
2	Técnicos superiores en prevención de riesgos laborales
1	Pedagoga, experta en realización de contenidos didácticos multimedia

Estos expertos han participado en la definición final de algunos de los recursos incluidos en la web, pero principalmente han participado, con su opinión, en la validación del producto final. Para ello, se les envía una documentación de trabajo: un enlace a la página web en construcción (previa a la publicación final de la misma), que incluye todos los apartados explicados con anterioridad y los recursos preventivos. Se les envía también los criterios de calidad, pedagógicos, técnicos y funcionales que previamente se habían definido y con los que deberá contar la herramienta final. Conjuntamente, se les proporciona un cuestionario, para poder ordenar su participación y canalizar de la manera más organizada posible, las opiniones de los expertos. Ver cuestionario de validación en los anexos.

## RESULTADOS:

Los criterios de calidad marcados para la aceptación y validación de la plataforma web 2.0 son, en general, admitidos por los expertos como muy adecuados y reconocen su cumplimiento en la web desarrollada.

Los participantes en la validación han valorado el diseño de la pantalla como muy atractivo y claro, a lo que contribuye que los menús para la navegación por la página son presentados de forma bastante clara, según todos los expertos. Además, los expertos en desarrollo de entornos virtuales destacan la apariencia de la web como profesional y seria. Otros criterios como el tamaño de la letra, su formato, los iconos y elementos multimedia de la página web son valorados entre bastante y muy aceptables por los participantes. En opinión de los participantes, la selección y el funcionamiento de los enlaces de interés es muy aceptable, si bien algunos nos han recomendado la introducción de nuevos enlaces más específicos, para dotar a la página de mayor especificidad del sector al que representa. Sobre esto, ha habido dos líneas de opinión: una que considera la página como muy útil para la prevención de riesgos generales, y otra, que ve una mayor necesidad de centrarse en la prevención de riesgos laborales en el sector de vidrio. En cualquier caso, esta plataforma pretende dirigirse a la particularidad de un sector productivo, aunque también recoge utilidades más genéricas.

Según los resultados de las encuestas, los enlaces funcionan muy correctamente e igualmente la velocidad de navegación por la plataforma.

Analizando más en detalle los recursos didácticos desarrollados, 4 de las 5 puntuaciones obtenidas para la valoración de la fidelidad en la representación de los objetos, riesgos y medidas preventivas lo consideran como “bastante fiel”. A pesar de esto, se recomienda positivamente que en la indexación de futuros recursos, se incluyan escenarios reales en la medida de lo posible, para lo que sería necesaria una mayor colaboración por parte de las empresas del sector del vidrio.

En la guionización y, tocando a los contenidos de los recursos, se aportan sugerencias a algunos recursos. Muchas de ellas han sido tenidas en cuenta, para lo que se han realizado mejoras en éstos. Estas son las mayores aportaciones realizadas por los expertos, tanto los expertos en el contenido (técnicos de prevención de riesgos) como principalmente, aquellos que están acostumbrados a la elaboración de recursos didácticos multimedia y su aplicación en entornos formativos on line o presenciales.

Uno de los cambios significativos, aportados por un experto en prevención de riesgos es el cambio de un recurso por otro. Inicialmente se había contemplado la elaboración de una entrevista para el riesgo de “quemaduras”, sin embargo, tras la aportación del experto, decidió dedicarse al riesgo “cortes por manipulación de vidrio”, ya que es más representativo en el sector.

En cuanto a la valoración de la calidad desde el punto de vista pedagógico de los recursos didácticos presentes en la plataforma colaborativa y desarrollados en este proyecto, estas son las opiniones recogidas: 4 de las 5 opiniones recogidas entre los participantes de la validación señalan los recursos como bastantes originales y muy adecuados a las necesidades formativas de los trabajadores del sector como destinatarios últimos de este trabajo. Así mismo afirman encontrar en ellos un importante y útil apoyo a la formación en prevención de riesgos laborales. Destaca la unanimidad con la que todos consideran operativa la plataforma como repositorio entre docentes, sobre todo a la hora de enfrentarse a la preparación de clases un poco más participativas.

# BIBLIOGRAFÍA





#### ARTÍCULOS:

- Elías Martinena, V. La industria del vidrio en España. Boletín de la Sociedad Española Cerámica y Vidrio, Volumen 17 Num. 6.
- Fernández Navarro, J. M<sup>a</sup>. La industria del vidrio en España y la investigación científica y técnica en este sector. Boletín de la Sociedad Española Cerámica y Vidrio, Volumen 32, Num. 6. 1993

#### ENCUESTAS Y ESTADÍSTICAS:

- Estadísticas de accidentes de trabajo. Enero-Diciembre 2012 (Datos provisionales de Avance). Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Gobierno de España. 2013.
- Informe anual 2012. Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) de enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS). Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Gobierno de España. 2013.

#### GUÍAS:

- Canales Canales, Carmen. Guía de mejores técnicas disponibles en España en la fabricación de vidrio. Centro de publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de España. 2007.
- Estudio de las causas y propuestas de medidas preventivas para la disminución de la siniestralidad en la industria del vidrio. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. 2010.

#### LIBROS:

- Díaz Zazo, Pilar. Prevención Riesgos Laborales. Editorial Paraninfo, S.A. 2009
- González Biedma, Eduardo. Prevención de riesgos laborales: ley y normas complementarias. Editorial Tecnos. 2009.
- Grau Ríos, Mario. Riesgos ambientales en la industria. Uned. Universidad Nacional a Distancia. 2006.

- Doménech, Xavier. Química atmosférica: origen y efectos de la contaminación. Miraguano, D.L. 1991

#### LEGISLACIÓN:

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Vigente hasta el 01 de Enero de 2014).

- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo. BOE 26/09/95.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/05.

- Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI/96. Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios, y modificaciones posteriores. BOE 29/10/96.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 31/01/97.

- Real Decreto 485/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE 23/04/97.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE 23/04/97.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE 23/04/97.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores en el trabajo de los EPI. BOE 12/06/97.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE 07/08/1997.

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE 01/05/01.
  
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. BOE 05/04/03.
  
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE 13/12/03.
  
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/01/04.
  
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. BOE 19/12/2006.



# ANEXOS





## ANEXO I: ENCUESTA PARA LA RECOGIDA DE DATOS



Desde la CONFEDERACIÓN DE EMPRESARIOS ESPAÑOLES DEL VIDRIO Y LA CERÁMICA (CONFEVICEX); la FEDERACIÓN DE INDUSTRIA Y TRABAJADORES AGRARIOS (FITAG-UGT); la FEDERACIÓN DE INDUSTRIA TEXTIL-PIEL, QUÍMICAS Y AFINES DE COMISIONES OBRERAS (FITEQA-CCOO); y la FEDERACIÓN ESTATAL DE METAL, CONSTRUCCIÓN Y AFINES (MCA-UGT) estamos desarrollando un proyecto.

El presente cuestionario es uno de los instrumentos de recogida de datos empleado en el desarrollo del proyecto “Desarrollo de plataforma web 2.0 colaborativa y recursos preventivos multimedia en la industria del vidrio”, financiado por la FUNDACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

El objetivo del proyecto es el de identificar y diseñar recursos didácticos sobre riesgos laborales en el sector, para enriquecer y amenizar la formación de prevención de riesgos laborales. Para ello nos gustaría contar con tu opinión sobre cuáles son los principales riesgos laborales a los que se exponen los trabajadores del sector. El resultado de esta encuesta nos facilitará la decisión sobre en qué riesgos incidir a través de la formación.

**Financiado por:**



**FUNDACIÓN  
PARA LA  
PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES**

### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

**D.1. Sexo:**       Hombre       Mujer      **D.2. Edad:** \_\_\_\_\_ (años)

**D.3. ¿En qué área de trabajo desempeñas tu puesto? (Marcar una o varias opciones)**

- Mezclado
- Hornos
- Caldera
- Compresores
- Manufactura
- Vigilancia y control
- Carga y descarga
- Expedición del producto final
- Administración
- Limpieza y/o mantenimiento
- Otros. ¿Cuál?.....

**D.4. ¿Qué tamaño tiene la empresa en la que desempeñas tu puesto de trabajo?**

- de 1 a 49 trabajadores       entre 50 y 249 trabajadores       más de 250 trabajadores

**D.5. ¿Cuál dirías que es el grado de implantación tecnológica en la empresa en la que trabajas?**

- Alto       Medio       Bajo

**D.6. ¿Qué procesos productivos se llevan a cabo en la empresa en la que trabajas?**

- Fabricación de hojas o tubos de vidrio a partir de materia prima
- Manipulado y transformación del vidrio plano
- Ambos procesos
- Otro/s proceso/s. ¿Cuál/es?.....

1. Valora la gravedad de los riesgos laborales, del 1 al 5, siendo 1 muy leve; y 5, muy grave. Gravedad: importancia o severidad del daño (consecuencias potenciales de los riesgos).
2. Valora la probabilidad de que sucedan los riesgos laborales, del 1 al 5, siendo 1 muy improbable; y 5, muy probable. Probabilidad: frecuencia o número de veces que se repite.
3. Identifica a qué colectivo de trabajadores del sector afecta cada riesgo. ¿Afecta a todos los trabajadores del establecimiento por igual?
4. Si lo consideras necesario, añade otros riesgos importantes, y evalúa los ítems mencionados.

RIESGO	GRAVEDAD			PROBABILIDAD			¿A QUIÉN AFECTA?	
	Grave – muy grave	Regular	Leve – muy leve	Muy probable	Probabilidad media	Muy improbable	A todos los trabajadores (Si / No)	A algún/os puesto/s de trabajo (responder si no afecta a todos los trabajadores)
	3	2	1	3	2	1		<i>Indica a cuál/es</i>
Exposición a elevados niveles de ruido								
Sobreesfuerzo por manipulación de cargas								
Caída de objetos por desplome								
Exposición a partículas en suspensión								
Exposición a gases y humos en el ambiente								
Golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras								
Caídas al mismo nivel								
Caídas a distinto nivel								
Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores								
Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo								
Golpes/cortes por la manipulación del vidrio								
Incendios o explosiones								
Exposición a radiaciones infrarrojas								
Condiciones de iluminación inadecuadas								
Exposición a cambios bruscos de temperatura								
Quemaduras/contacto térmico								



## ANEXO II: TABLAS DE RIESGOS

En el presente anexo se expondrán todos los valores de los riesgos que aparecen en el cuestionario así como los que han sido propuestos por los trabajadores. Para cada riesgo aparecerá las siguientes tablas: una primera con los estadísticos descriptivos tanto de la gravedad como de la probabilidad para ilustrar los valores de la muestra, en la segunda se expondrán las frecuencias y los porcentajes de respuesta de la gravedad y la probabilidad respectivamente, y por último, en una tercera tabla, se reflejan las frecuencias y porcentajes a las contestaciones en referencia a la pregunta: “¿a quién afecta?”. De estos datos se han obtenido los valores que aparecen en las tablas de resultados de las medidas aritméticas y ponderadas que nos han permitido priorizar cada uno de los riesgos y las posteriores tablas sobre afección a los trabajadores.

Antes de reflejar dichos datos, conviene destacar lo siguiente en cuanto a las variables que no han sido cumplimentadas por los participantes:

- Gravedad y/o probabilidad: Se considerará como valor perdido toda casilla que no haya sido cumplimentada.

- “¿Afecta a todos los trabajadores?”: Se considerará valor perdido cuando esta casilla no haya sido cumplimentada ni tampoco la de gravedad y/o probabilidad. No obstante, se considerará como NS/NC las veces que quedando en blanco la casilla de este apartado, sí que se haya cumplimentado la de gravedad y/o probabilidad.

### Riesgo 1: Exposición a elevados niveles de ruido

	Gravedad	Probabilidad
N		
Válidos	151	144
Perdidos	10	17
Media	2,46	2,56
Mediana	3,00	3,00
Moda	3	3
Desv. típ.	,609	,576
Varianza	,370	,332

Gravedad				Probabilidad			
		Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje	
Válidos	1	9	6,0	Válidos	1	6	4,2
	2	63	41,7		2	51	35,4
	3	79	52,3		3	87	60,4
	Total	151	100,0		Total	144	100,0
Perdidos	Sistema	10		Perdidos	Sistema	17	
Total		161		Total		161	

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	51	33,8
	NS/NC	32	21,2
	Si	68	45,0
	Total	151	100,0
Perdidos		10	
Total		161	

### Riesgo 2: Sobreesfuerzo por manipulación de cargas

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	154	147
	Perdidos	7	14
Media		2,16	2,28
Mediana		2,00	2,00
Moda		2	2
Desv. típ.		,687	,660
Varianza		,472	,435

Gravedad				Probabilidad			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	1	26	16,9	Válidos	1	17	11,6
	2	78	50,6		2	72	49,0
	3	50	32,5		3	58	39,5
	Total	154	100,0		Total	147	100,0
Perdidos	Sistema	7		Perdidos	Sistema	14	
Total		161		Total		161	

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	78	50,6
	NS/NC	37	24,0
	Si	39	25,3
	Total	154	100,0
Perdidos		7	
Total		161	

### Riesgo 3: Caída de objetos por desplome

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	149	144
	Perdidos	12	17
Media		1,85	1,64
Mediana		2,00	2,00
Moda		1	1
Desv. típ.		,795	,665
Varianza		,631	,442

Gravedad				Probabilidad			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	1	60	40,3	Válidos	1	67	46,5
	2	52	34,9		2	62	43,1
	3	37	24,8		3	15	10,4
	Total	149	100,0		Total	144	100,0
Perdidos	Sistema	12		Perdidos	Sistema	17	
Total		161		Total		161	

<b>¿Afecta a todos los trabajadores?</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	58	38,4
	NS/NC	38	25,2
	Si	55	36,4
	Total	151	100,0
Perdidos		10	
Total		161	

#### Riesgo 4: Exposición a partículas en suspensión

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	140	132
	Perdidos	21	29
Media		2,34	2,36
Mediana		3,00	3,00
Moda		3	3
Desv. típ.		,766	,774
Varianza		,587	,600

<b>Gravedad</b>			<b>Probabilidad</b>				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	25	17,9	Válidos	1	24	18,2
	2	42	30,0		2	36	27,3
	3	73	52,1		3	72	54,5
	Total	140	100,0		Total	132	100,0
Perdidos	Sistema	21		Perdidos	Sistema	29	
Total		161		Total		161	

<b>¿Afecta a todos los trabajadores?</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	32	22,7
	NS/NC	36	25,5
	Si	73	51,8
	Total	141	100,0
Perdidos		20	
Total		161	

**Riesgo 5: Exposición a gases y humos en el ambiente**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	142	137
	Perdidos	19	24
Media		2,23	2,19
Mediana		2,00	2,00
Moda		3	3
Desv. típ.		,811	,827
Varianza		,658	,684

Gravedad			Probabilidad			
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje	
Válidos	1	34	23,9	1	36	26,3
	2	42	29,6	2	39	28,5
	3	66	46,5	3	62	45,3
	Total	142	100,0	Total	137	100,0
Perdidos	Sistema	19		Perdidos	Sistema	24
Total		161		Total		161

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	40	27,8
	NS/NC	40	27,8
	Si	64	44,4
	Total	144	100,0
Perdidos		17	
Total		161	

**Riesgo 6: Golpes y atrapamiento en las cintas transportadoras**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	144	140
	Perdidos	17	21
Media		2,12	1,82
Mediana		2,00	2,00
Moda		2	2
Desv. típ.		,771	,732
Varianza		,594	,536

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	34	23,6	Válidos	1	51	36,4
	2	60	41,7		2	64	45,7
	3	49	34,0		3	24	17,1
	4	1	,7		4	1	,7
	Total	144	100,0		Total	140	100,0
Perdidos	Sistema	17		Perdidos	Sistema	21	
Total		161		Total		161	

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	53	36,3
	NS/NC	41	28,1
	Si	52	35,6
	Total	146	100,0
Perdidos		15	
Total		161	

#### Riesgo 7: Caídas al mismo nivel

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	154	150
	Perdidos	7	11
Media		1,73	1,91
Mediana		2,00	2,00
Moda		2	2
Desv. típ.		,705	,714
Varianza		,497	,509

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	64	41,6	Válidos	1	45	30,0
	2	67	43,5		2	73	48,7
	3	23	14,9		3	32	21,3
	Total	154	100,0		Total	150	100,0
Perdidos	Sistema	7		Perdidos	Sistema	11	
Total		161		Total		161	

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	31	19,9
	NS/NC	40	25,6
	Si	85	54,5
	Total	156	100,0
Perdidos		5	
Total		161	

**Riesgo 8: Caídas a distinto nivel**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	145	140
	Perdidos	16	21
Media		1,97	1,81
Mediana		2,00	2,00
Moda		2	2
Desv. típ.		,772	,709
Varianza		,596	,502

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	45	31,0	Válidos	1	51	36,4
	2	59	40,7		2	65	46,4
	3	41	28,3		3	24	17,1
	Total	145	100,0		Total	140	100,0
Perdidos	Sistema	16		Perdidos	Sistema	21	
Total		161		Total		161	

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	44	30,3
	NS/NC	41	28,3
	Si	60	41,4
	Total	145	100,0
Perdidos		16	
Total		161	

**Riesgo 9: Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	143	141
	Perdidos	18	20
Media		1,97	1,78
Mediana		2,00	2,00
Moda		2	2
Desv. típ.		,787	,728
Varianza		,619	,530

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	46	32,2	Válidos	1	56	39,7
	2	55	38,5		2	60	42,6
	3	42	29,4		3	25	17,7
	Total	143	100,0		Total	141	100,0
Perdidos	Sistema	18		Perdidos	Sistema	20	
Total		161		Total		161	

	Frecuencia	Porcentaje	
Válidos	No	35	24,0
	NS/NC	41	28,1
	Si	70	47,9
	Total	146	100,0
Perdidos		15	
Total		161	

#### Riesgo 10: Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo

	Gravedad	Probabilidad	
N	Válidos	148	143
	Perdidos	13	18
Media		2,14	2,10
Mediana		2,00	2,00
Moda		2	2
Desv. típ.		,687	,729
Varianza		,471	,531

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	26	17,6	Válidos	1	31	21,7
	2	76	51,4		2	66	46,2
	3	46	31,1		3	46	32,2
	Total	148	100,0		Total	143	100,0
Perdidos	Sistema	13		Perdidos	Sistema	18	
Total		161		Total		161	

¿Afecta a todos los trabajadores?			
	Frecuencia	Porcentaje	
Válidos	No	54	36,2
	NS/NC	38	25,5
	Si	57	38,3
	Total	149	100,0
Perdidos		12	
Total		161	

**Riesgo 11: Golpes/cortes por la manipulación de vidrio**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	154	149
	Perdidos	7	12
Media		2,27	2,27
Mediana		2,00	2,00
Moda		3	3
Desv. típ.		,778	,750
Varianza		,605	,563

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	31	20,1	Válidos	1	27	18,1
	2	50	32,5		2	55	36,9
	3	73	47,4		3	67	45,0
	Total	154	100,0		Total	149	100,0
Perdidos	Sistema	7		Perdidos	Sistema	12	
Total	161			Total	161		

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	61	39,4
	NS/NC	40	25,8
	Si	54	34,8
	Total	155	100,0
Perdidos		6	
Total		161	

**Riesgo 12: Incendios o explosiones**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	144	143
	Perdidos	17	18
Media		1,78	1,48
Mediana		1,50	1,00
Moda		1	1
Desv. típ.		,856	,701
Varianza		,733	,491

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	72	50,0	Válidos	1	91	63,6
	2	32	22,2		2	35	24,5
	3	40	27,8		3	17	11,9
	Total	144	100,0		Total	143	100,0
Perdidos	Sistema	17		Perdidos	Sistema	18	
Total	161			Total	161		

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	35	23,6
	NS/NC	44	29,7
	Si	69	46,6
	Total	148	100,0
Perdidos		13	
Total		161	

**Riesgo 13: Exposición a radiaciones infrarrojas**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	132	135
	Perdidos	29	26
Media		1,61	1,61
Mediana		1,00	1,00
Moda		1	1
Desv. típ.		,797	,810
Varianza		,636	,656

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	77	58,3	Válidos	1	80	59,3
	2	29	22,0		2	27	20,0
	3	26	19,7		3	28	20,7
	Total	132	100,0		Total	135	100,0
Perdidos	Sistema	29		Perdidos	Sistema	26	
Total		161		Total		161	

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	52	38,0
	NS/NC	46	33,6
	Si	39	28,5
	Total	137	100,0
Perdidos		24	
Total		161	

**Riesgo 14: Condiciones de iluminación inadecuadas**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	139	138
	Perdidos	22	23
Media		1,76	1,77
Mediana		2,00	2,00
Moda		1	1
Desv. típ.		,738	,748
Varianza		,545	,559

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	58	41,7	Válidos	1	58	42,0
	2	56	40,3		2	54	39,1
	3	25	18,0		3	26	18,8
	Total	139	100,0		Total	138	100,0
Perdidos	Sistema	22		Perdidos	Sistema	23	
Total	161			Total	161		

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	27	18,9
	NS/NC	44	30,8
	Si	72	50,3
	Total	143	100,0
Perdidos		18	
Total		161	

**Riesgo 15: Exposición a cambios bruscos de temperatura**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	145	142
	Perdidos	16	19
Media		2,30	2,37
Mediana		3,00	3,00
Moda		3	3
Desv. típ.		,785	,768
Varianza		,616	,590

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	29	20,0	Válidos	1	25	17,6
	2	43	29,7		2	39	27,5
	3	73	50,3		3	78	54,9
	Total	145	100,0		Total	142	100,0
Perdidos	Sistema	16		Perdidos	Sistema	19	
Total	161			Total	161		

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	59	40,1
	NS/NC	42	28,6
	Si	46	31,3
	Total	147	100,0
Perdidos		14	
Total		161	

**Riesgo 16: Quemaduras/contacto térmico:**

		Gravedad	Probabilidad
N	Válidos	140	136
	Perdidos	21	25
Media		2,26	2,24
Mediana		2,00	2,00
Moda		3	3
Desv. típ.		,808	,793
Varianza		,653	,630

Gravedad				Probabilidad			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	1	32	22,9	Válidos	1	30	22,1
	2	40	28,6		2	43	31,6
	3	68	48,6		3	63	46,3
	Total	140	100,0		Total	136	100,0
Perdidos	Sistema	21		Perdidos	Sistema	25	
Total		161		Total		161	

¿Afecta a todos los trabajadores?			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	No	68	48,2
	NS/NC	42	29,8
	Si	31	22,0
	Total	141	100,0
Perdidos		20	
Total		161	

**Otros riesgos: Estrés térmico**

Gravedad				Probabilidad			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	3	4	100,0	Válidos	3	4	100,0
Perdidos	Sistema	157		Perdidos	Sistema	157	
Total		161		Total		161	

**Otros riesgos: Exposición a agentes químicos no volátiles**

Gravedad				Probabilidad			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	2	1	33,3	Válidos	1	1	33,3
	3	2	66,7	Válidos	3	2	66,7
	Total	3	100,0		Total	3	100,0
Perdidos	Sistema	158		Perdidos	Sistema	158	
Total		161		Total		161	

**Otros riesgos: Formación inadecuada o deficiente**

Gravedad				Probabilidad			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	3	1	100,0	Válidos	3	1	100,0
Perdidos	Sistema	160		Perdidos	Sistema	160	
Total		161		Total		161	

**Otros riesgos: Falta de señalización**

Gravedad				Probabilidad			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	2	1	100,0	Válidos	2	1	100,0
Perdidos	Sistema	160		Perdidos	Sistema	160	
Total		161		Total		161	

**Otros riesgos: Riesgos psicosociales**

Gravedad				Probabilidad			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	2	4	36,4	Válidos	2	2	20,0
	3	7	63,6	Válidos	3	8	80,0
	Total	11	100,0		Total	10	100,0
Perdidos	Sistema	150		Perdidos	Sistema	151	
Total		161		Total		161	

**Otros riesgos: Riesgos eléctricos**

Probabilidad				Gravedad			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	2	1	100,0	Válidos	2	1	100,0
Perdidos	Sistema	160		Perdidos	Sistema	160	
Total		161		Total		161	

**Otros riesgos: Riesgos ergonómicos**

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	1	1	20,0	Válidos	1	20,0	
	2	3	60,0		2	3	60,0
	3	1	20,0		3	1	20,0
	Total	5	100,0		Total	5	100,0
Perdidos	Sistema	156		Perdidos	Sistema	156	
Total		161		Total		161	

**Otros riesgos: Golpes contra objetos y/o máquinas**

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	2	1	50,0	Válidos	2	1	50,0
	3	1	50,0		3	1	50,0
	Total	2	100,0		Total	2	100,0
Perdidos	Sistema	159		Perdidos	Sistema	159	
Total		161		Total		161	

**Otros riesgos: Mal estado de los dispositivos**

Gravedad			Probabilidad				
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	3	2	100,0	Válidos	3	2	100,0
Perdidos	Sistema	159		Perdidos	Sistema	159	
Total		161		Total		161	

### ANEXO III: ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A EXPERTOS



## PRESENTACIÓN:

Desde el **sector Industrial del Vidrio y la Cerámica**, CONFEDERACIÓN DE EMPRESARIOS ESPAÑOLES DEL VIDRIO Y LA CERÁMICA (CONFEVICEX); la FEDERACIÓN DE INDUSTRIA Y TRABAJADORES AGRARIOS (FITAG-UGT); la FEDERACIÓN DE INDUSTRIA TEXTIL-PIEL, QUÍMICAS Y AFINES DE COMISIONES OBRERAS (FITEQA-CCOO); y la FEDERACIÓN ESTATAL DE METAL, CONSTRUCCIÓN Y AFINES (MCA-UGT) estamos desarrollando el proyecto **“DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB 2.0 COLABORATIVA Y RECURSOS PREVENTIVOS MULTIMEDIA EN LA INDUSTRIA DEL VIDRIO”**, financiado por la FUNDACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

El objetivo del proyecto es el de recopilar y crear nuevos recursos didácticos sobre riesgos laborales en el sector, para enriquecer y amenizar la formación de prevención de riesgos laborales. Para ello nos gustaría contar con tu opinión sobre cuáles son los principales riesgos laborales a los que se exponen los trabajadores del sector. El resultado de esta entrevista nos facilitará la decisión sobre en qué riesgos incidir a través de la formación.

Financiado por:



*FUNDACIÓN*

PARA LA  
**PREVENCIÓN  
DE RIESGOS**

*LABORALES*

## AUTORIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL DE LOS/AS ENTREVISTADOS/AS

Mediante la facilitación de sus datos, consiente en el tratamiento de los mismos con la finalidad de llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto y la gestión de su participación en el mismo, así como la comunicación de sus datos a las administraciones públicas competentes, entidades subvencionadoras, organismos intermedios, empresas colaboradoras, de acuerdo con lo establecido por la normativa vigente. Igualmente consiente, de ser necesario, la comunicación de sus datos a través de la publicación de las conclusiones del presente proyecto, así como la grabación de las entrevistas que se lleven a cabo con la única finalidad de facilitar la recogida de información y la exactitud de la misma. Si no quiere que esta entrevista sea grabada, podrá señalar la casilla siguiente.

No autorizo la grabación en esta entrevista de mi imagen/voz

Fdo. D./ Dña. \_\_\_\_\_

### IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA ENTREVISTADA:

**Nombre y Apellidos:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Empresa:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Profesión:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Teléfono:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

## **BLOQUE I: PLATAFORMA COLABORATIVA 2.0**

1. La estructura inicial de la plataforma colaborativa que se ha planteado es la siguiente:

**A. Home:** Presentación de los objetivos que se persiguen en este proyecto y de cómo usar o navegar por el entorno web 2.0.

**B. Área privada:** Zona utilizada exclusivamente por los formadores y teletutores de formación en PRL del sector de la industria del vidrio que se registren, con la finalidad de acceder a las herramientas y contenidos digitales disponibles en la comunidad virtual. El acceso al área privada se realizará desde la página principal, y dirigirá una zona específica para que los visitantes de la web que ya tienen sus claves puedan entrar directamente y los que no, que se puedan registrar.

**C. Zona de registro:** Creación de zona de registro web con la misma estética de la página. En el formulario de inscripción se indicarán: nombre y apellidos, e-mail de contacto, teléfono de contacto, ciudad....

**D. Zona de descargas:** El administrador de la web 2.0 y los usuarios registrados podrán subir archivos de texto, video, audio, fotos y presentaciones en PPT e integrarlos en la web 2.0 para ser compartidos con el resto de los usuarios (tanto en el área pública de la web como en la privada, esta actividad sólo podrán realizarla usuarios registrados). En esta Sección se incluirá un manual de instrucciones sobre cómo subir cada uno de los distintos formatos de archivo a utilizar.

**E. Zona de noticias:** Área accesible sólo al administrador de la web 2.0 y a los usuarios registrados, donde podrán publicar noticias, artículos e información relacionada con la PRL del sector.

**F. Zona de agenda:** Se creará un calendario que será actualizado por el administrador de la web 2.0 y los usuarios registrados. Este calendario servirá de agenda ya que en él se podrá ir marcando determinados eventos, citas, acontecimientos, reuniones, etc. de interés para la Prevención de riesgos laborales en el sector.

**G. Foros profesionales:** Estos foros estarán formados por los propios usuarios de la Web 2.0 que se vayan registrando. Estarán ordenados y clasificados por temáticas formativas a debatir y compartir entre los profesionales de la formación en PRL del sector. Los temas a tratar se irán actualizando y los usuarios irán creando nuevas temáticas en función de sus propias necesidades e intereses.

**H. Red social:** Para facilitar la interacción social entre los miembros, usuarios registrados, de la web 2.0 y los usuarios visitantes de la página, se creará un perfil en la red social de Facebook. Este canal de comunicación ayudará a la captación de nuevos usuarios.

**I. Canal You Tube:** Se creará sitio web desde donde el administrador y los usuarios registrados en el web 2.0 puedan publicar y compartir sus propios recursos didácticos en formato video, así como, consultar y descargar archivos de vídeo de otros usuarios.

**J. Blogs:** En este apartado el usuario podrá crear su propio blog para compartir sus experiencias docentes o bien acceder a los blogs de otros de los miembros de la web 2.0. Esta herramienta de edición personal permitirá a los usuarios editar contenidos propios en la web y recibir reacciones por parte de otros usuarios.

1.1-¿Considera que esta estructura se ajusta a las necesidades de los formadores y teletutores de formación en Prevención de Riesgos Laborales del sector?

1.2-¿Cree que sería necesario incorporar otras áreas de trabajo a la plataforma?

1.3- ¿Considera necesario incluir alguna limitación para acceder al área privada?

1.4- ¿Qué tipo de eventos, citas, acontecimientos, reuniones relacionadas con la Prevención de Riesgos Laborales se deben incluir en la Zona Agenda?

1.5- ¿Qué temas o temáticas se deben incluir en los Foros profesionales?

## **BLOQUE II: RECURSOS DIDÁCTICOS Y CONTENIDOS FORMATIVOS**

2. Responda a las siguientes preguntas relativas a los recursos didácticos que se emplean en la formación de Prevención de Riesgos Laborales en el sector de la industria de fabricación y manipulación de vidrio:

2.1-¿Qué recursos didácticos utilizan los formadores de Prevención de Riesgos Laborales en el sector, para apoyar los contenidos formativos? (cuáles son estos recursos y para qué riesgos laborales son utilizados).

2.2-¿Considera que estos recursos son los más adecuados?

2.3-¿Existen diferencias entre los recursos empleados en la formación presencial y en la formación on line?

3.- Indique qué **recurso o recursos didácticos multimedia** serían más óptimos de cara a utilizarlos en la formación dirigida a la prevención de cada uno de los riesgos laborales anteriormente seleccionados. Además, en función del recurso o recursos didácticos seleccionados describa el **contenido formativo** que debe transmitir este recurso, es decir relate la información que se debe representar de una manera detallada:

	RECURSO DIDÁCTICO						
<b>RIESGO</b> / <b>CONTENIDO FORMATIVO</b>	Infografías	Videos	Minijuegos (mediante desarrollo flash)	Minihistorias (mediante desarrollo flash)	Mapas Conceptuales	PPT	Propuesta de otros recursos
Exposición a elevados niveles de ruido							
Sobreesfuerzo por una incorrecta manipulación de la carga							
Desplome de material sobre el personal							
Exposición a partículas en suspensión							
Exposición a gases y humos en el ambiente							
Golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras							
Caídas al mismo nivel							
Caídas a distinto nivel							
Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores							

<b>RIESGO</b> / <b>CONTENIDO FORMATIVO</b>	<b>Infografías</b>	<b>Vídeos</b>	<b>Minijuegos (mediante desarrollo flash)</b>	<b>Minihistorias (mediante desarrollo flash)</b>	<b>Mapas Conceptuales</b>	<b>PPT</b>	<b>Propuesta de otros recursos</b>
Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo							
Golpes/cortes por la manipulación del vidrio							
Incendios o explosiones							
Exposición a radiaciones infrarrojas							
Condiciones de iluminación inadecuadas							
Exposición a cambios bruscos de temperatura							
Quemaduras/contacto térmico							
Otros:							

## **BLOQUE III: RIESGOS LABORALES**

4. Seleccione los riesgos que tienen mayor incidencia en el sector de la industria de fabricación y manipulación de vidrio plano, y describa en qué consisten estos riesgos y la situación que suele dar lugar a ellos:

<b>RIESGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RIESGO</b>
Exposición a elevados niveles de ruido	
Sobreesfuerzo por una incorrecta manipulación de la carga	
Desplome de material sobre el personal	
Exposición a partículas en suspensión	
Exposición a gases y humos en el ambiente	
Golpes y atrapamientos en las cintas transportadoras	
Caídas al mismo nivel	
Caídas a distinto nivel	
Atropellos por vehículos, carretillas o elevadores	
Golpes/cortes por el uso de herramientas de trabajo	
Golpes/cortes por la manipulación del vidrio	
Incendios o explosiones	
Exposición a radiaciones infrarrojas	
Condiciones de iluminación inadecuadas	
Exposición a cambios bruscos de temperatura	
Quemaduras/contacto térmico	
Otros:	

## ANEXO IV: CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN

### DESARROLLO DE PLATAFORMA WEB 2.0 COLABORATIVA Y RECURSOS PREVENTIVOS MULTIMEDIA EN LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

Tras la visualización de la herramienta web 2.0 de recursos preventivos multimedia en la industria del vidrio, le rogamos que cumplimente el cuestionario que sigue a continuación, con la finalidad de detectar aspectos mejorables, y así, ofrecerle un servicio actual, útil y adecuado a sus necesidades.

Valore en una escala de 1 a 4 (1 Nada, 2 Poco, 3 Bastante y 4 Mucho ) **en qué grado está de acuerdo** con las siguientes afirmaciones sobre la herramienta Web. (Marque con una **X** en la tabla la opción seleccionada)

<b>I.CRITERIOS DE CALIDAD TÉCNICOS Y FUNCIONALES</b>				
	<b>1 nada</b>	<b>2 poco</b>	<b>3 bastante</b>	<b>4 mucho</b>
La pantalla tiene un diseño claro y atractivo				
Los menús de navegación se presentan de forma clara para el usuario/a				
El tamaño de la letra, es adecuado teniendo en cuenta el público destinatario				
Los elementos multimedia (gráficos, imágenes, etc.) son abundantes y de buena calidad				
Los iconos empleados en la plataforma son significativos				
Los enlaces de interés se indexan y funcionan correctamente				
La velocidad de navegación es adecuada				
El formato de la letra es adecuado teniendo en cuenta el contraste entre el texto y fondo				

<b>II. CRITERIOS DE CALIDAD DE ESTILO DE LOS RECURSOS</b>				
	<b>1 nada</b>	<b>2 poco</b>	<b>3 bastante</b>	<b>4 mucho</b>
Los escenarios representados en los recursos animados presentan una imagen fiel de la realidad del sector				
Los personajes animados representan de manera fiel la realidad				
Los objetos representan de manera fiel de la realidad				
Las actividades (riesgos o medidas) preventivas son representados fielmente				
Las situaciones, maquinaria y riesgos representan de manera fiel				

<b>III. CRITERIOS DE CALIDAD DE LOS ENLACES DE INTERÉS</b>				
	<b>1 nada</b>	<b>2 poco</b>	<b>3 bastante</b>	<b>4 mucho</b>
La claridad del contenido y la estructura son óptimos				
La información presentada en los enlaces es útil y relevante				
Los contenidos presentados en los enlaces se adecuan a la expectativa generada en el usuario/a				
La selección de los enlaces ha sido la adecuada				
Considera necesario añadir más enlaces de interés				
Considera la web una fuente fiable de enlaces de interés en PRL en el sector del vidrio				

**IV. CRITERIOS DE CALIDAD PEDAGÓGICA**

	<b>1</b> <b>nada</b>	<b>2</b> <b>poco</b>	<b>3</b> <b>bastante</b>	<b>4</b> <b>mucho</b>
La web es una herramienta útil para completar la formación presencial de prevención de riesgos en el sector				
La web es una herramienta útil para completar la formación on line de prevención de riesgos en el sector				
Considera operativa la plataforma como repositorio colaborativo entre los docentes, en la preparación de material didáctico				
Los recursos didácticos utilizados son originales				
Los recursos didácticos se adecuan a los destinatarios				
Los riesgos representados y las medidas preventivas son las adecuados para el contenido de los recursos didácticos				
Los recurso didácticos dan apoyo real a la formación en Prevención de Riesgos Laborales del sector del vidrio				