

III Premios Prevencionar 2020
Candidatura a la Innovación Preventiva

HACEMOS VISIBLE LO INVISIBLE

“Sistema PIMEX: Adquisición sincronizada de imágenes de vídeo y datos de medición para controlar la exposición a agentes químicos y físicos”



ÍNDICE

1. Información sobre Asepeyo	4
2. Introducción y justificación de la actuación	4
3. Objetivo y finalidad	5
4. Justificación del carácter innovador	7
5. Descripción e implementación de la actuación desarrollada	9
5.1. ¿Qué es el Sistema PIMEX?	9
5.2. Elementos que constituyen el Sistema PIMEX	9
5.3. Inicios y desarrollo	12
5.4. Marco de actuación y legal	12
5.5. Aplicación en las empresas	13
5.6. Empresas a las que va dirigido el Sistema PIMEX	15
5.7. Empresas donde se ha aplicado el Sistema PIMEX	17
6. Productos y contenidos derivados del Sistema PIMEX	17
6.1. Tipos de productos y contenidos	17
6.2. Listado de productos desarrollados	19
7. Análisis de los resultados obtenidos	21
8. Conclusiones	22
ANEXO. APLICACIÓN EN EMPRESAS	24

1. Información sobre Asepeyo

Asepeyo es una asociación de empresarios sin ánimo de lucro, cuya actividad prioritaria se centra en la prestación de asistencia sanitaria y la gestión de diferentes prestaciones económicas, relativas a accidente de trabajo, enfermedad profesional, enfermedad común y accidente no laboral.

Actualmente, Asepeyo da servicio a casi 282.000 empresas, y a más de 2.220.000 trabajadores, contando para ello con una amplia organización propia, presente en todas las comunidades autónomas, con 142 centros asistenciales, 4 hospitales, un hospital de día, 5 centros de rehabilitación, 2 centros de prevención de riesgos laborales, 15 oficinas de atención al público, 4 oficinas de control de ITCC y 4 oficinas centrales.

Desde sus inicios, Asepeyo siempre ha estado comprometida con la prevención de riesgos laborales, constituyendo uno de nuestros principales objetivos, la reducción de la siniestralidad laboral de nuestras empresas mutualistas; algo que tratamos de alcanzar mediante el fomento de la cultura preventiva; y por supuesto, de la difusión de buenas prácticas en seguridad y salud laboral.

En este sentido, y dentro del marco de actuaciones del Plan General de Actividades del Ministerio, en enero de 2017, se puso en marcha el **Centro de Innovación e Investigación**, un gran espacio destinado al desarrollo de herramientas y contenidos innovadores en materia de prevención, que ayuden a las empresas, en la mejora de sus condiciones de trabajo y en la reducción de la siniestralidad laboral.

Estas instalaciones, ubicadas en Sant Cugat del Vallés (Barcelona), cuentan con más de 1200 m², y en ellas se pueden encontrar espacios orientados tanto a la investigación con diferentes equipos como al desarrollo de contenidos, o al análisis del impacto que generan las últimas tecnologías, en el ámbito de la prevención.

Nuestras principales líneas de actuación son:

- Innovación en la forma de hacer atractiva la prevención, a través de gamificación, digitalización y potenciando los efectos de la sensibilización.
- Desarrollo de nuevos contenidos, especialmente enfocados al equipo directivo de las empresas y al personal con responsabilidades en prevención.
- Investigación de buenas prácticas frente a los riesgos emergentes.

2. Introducción y justificación de la actuación

Según la Encuesta Europea sobre las Condiciones de Trabajo, en 2015, el 18 % de los trabajadores encuestados en la Unión Europea (UE), notificaron estar expuestos a sustancias o mezclas químicas durante, al menos, una cuarta parte de su tiempo de trabajo. Esta cifra apenas ha variado desde el año 2000.

En la mayoría de empresas, de cualquier sector de actividad, es necesaria la utilización de productos químicos (limpieza, pinturas, pegamentos, tintas, etc.), pero también hay agentes químicos que se generan durante los procesos (soldadura, combustión...), siendo estos últimos los más difíciles de identificar; a lo que se ha de añadir, las exposiciones a agentes químicos no habituales, relacionadas con tareas como la limpieza, la reparación o el mantenimiento.

La gran variedad de exposiciones, y sus posibles consecuencias para la salud de los trabajadores, hace imprescindible una correcta gestión del riesgo de exposición a agentes químicos; lo que implica una adecuada identificación de las exposiciones, la cual permita la adopción de las medidas preventivas adecuadas, en función del nivel de riesgo.

Sin embargo, en numerosas ocasiones, **estas exposiciones no se perciben, ni por parte de los trabajadores, ni por parte de la empresa**; ya sea porque no se identifican correctamente, por desconocimiento, o porque las evaluaciones de riesgos no son fáciles de entender, especialmente para las pequeñas empresas, que son la mayoría. La consecuencia es evidente: si no somos conscientes del riesgo, difícilmente podremos adoptar las medidas preventivas necesarias y, por supuesto, tampoco facilitar la formación adecuada, ni llevar a cabo la correspondiente vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos.

Consciente de este problema, **Asepeyo propone una herramienta de sensibilización, atractiva y práctica**, que permita un análisis en profundidad de las tareas y de la exposición en las mismas, a agentes químicos y físicos, **que ayude a percibir los riesgos en lugar y tiempo, que haga posible visibilizar los “riesgos invisibles”**, detectando, tanto las tareas críticas, como los momentos de mayor nivel de exposición; facilitando así la implantación de las medidas preventivas necesarias, acordes a las condiciones más desfavorables, lo que contribuirá a la eficacia de las mismas.

Se trata pues de una herramienta complementaria a la Evaluación de Riesgos, la cual, mediante la sincronización de las imágenes de vídeo de la tarea que se realiza, con los niveles de exposición de los contaminantes presentes, medidos de forma instantánea, nos permite alcanzar los objetivos anteriormente indicados.

3. Objetivo y finalidad

El uso de una herramienta innovadora y con alto valor añadido, como es el **sistema PIMEX** (Picture Mixed Exposure), que permite realizar estudios I+D+i en las empresas, dentro del marco de actuación del Plan General de Actividades Preventivas (PGAP), tiene como objetivos:

- Ayudar a detectar las tareas críticas y proponer las medidas preventivas más eficientes para controlar los riesgos, incluyendo, cuando sea necesario, la eliminación y/o sustitución de las sustancias peligrosas en el lugar de trabajo.

- Ayudar, asesorar y sensibilizar a las empresas a mejorar las condiciones de trabajo, así como a controlar los riesgos relacionados con agentes químicos y físicos, haciéndolos visibles y mejorando su percepción, con un impacto motivacional, tanto en los agentes de la empresa con responsabilidades en prevención (desde mando intermedio a director), como en los trabajadores, con el fin de disminuir la siniestralidad y las consecuencias/responsabilidades que pueden derivarse de dicha exposición.
- Generar conocimiento y contenidos para elaborar herramientas de sensibilización (vídeos, códigos de buenas prácticas...) que, dirigidos a los responsables de prevención de las empresas, les ayuden a diseñar e implantar medidas de gestión del riesgo, así como a dar formación a los trabajadores sobre los riesgos específicos en su puesto de trabajo, mediante los recursos de su modalidad preventiva.
- Incentivar, mediante el convencimiento, la colaboración de los trabajadores, tanto en la identificación de los riesgos, como en el diseño de medidas preventivas, su implantación y uso adecuado.
- Favorecer el trabajo en equipo de mandos intermedios, responsables de prevención y directivos de la empresa, con los trabajadores, ayudando a integrar la cultura preventiva a todos los niveles.
- Sensibilizar y motivar a los responsables de prevención de las empresas, y a los trabajadores, en el diseño y uso adecuado de las medidas de gestión de riesgos.
- Ayudar en el estudio de posibles adaptaciones o cambios de puesto de trabajo, relacionados con trabajadores sensibles o que hayan padecido alguna contingencia profesional, incluidos los casos de solicitudes de incapacidad.

Los beneficios para las empresas que participen en los estudios serán:

1. Obtendrán un asesoramiento personalizado sobre los riesgos por exposición a agentes químicos y físicos, recomendando a la empresa la actuación de su SPP / SPA en el diseño, implantación y en la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas.
2. Podrán beneficiarse de los productos que se realizarán conjuntamente con Asepeyo (vídeos de sensibilización, códigos de buenas prácticas, documentación relacionada, herramientas de información y sensibilización...) que se publicarán y se difundirán a través del portal PRL; por lo que revertirá también en el resto de empresas. De todo ello, cabe esperar un mayor conocimiento y sensibilización frente a dichos riesgos y, por tanto, mejoras en la siniestralidad.
3. Dispondrán de vídeos de las tareas y puestos de trabajo analizados que, por sus

características, serán de especial interés para la sensibilización sobre los riesgos detectados y las medidas preventivas a implantar para controlarlos.

Los vídeos obtenidos mediante el **Sistema PIMEX**, que muestran, de forma simultánea, tarea realizada y medición instantánea de contaminantes, constituyen una valiosa herramienta que, sin duda, supone una gran ayuda en formación específica de los trabajadores; formación que cada empresa debe realizar con los recursos de su modalidad preventiva (SPA, SPP...). Estos vídeos ayudan a concienciar a los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos, favoreciendo la sensibilización de los trabajadores en el cumplimiento de las normas de seguridad y la correcta aplicación de las medidas preventivas. Las 4 claves de la aplicación del **Sistema PIMEX**, son:

- Visualización de los riesgos en tareas concretas.
- Análisis de las tareas en relación a los riesgos y la productividad.
- Optimización de los puestos de trabajo.
- Participación e integración de la cultura preventiva en la empresa, desde los trabajadores, hasta los empresarios, pasando por los prevencionistas y toda la cadena de mando.



4. Justificación del carácter innovador

Para alcanzar un adecuado nivel de seguridad y salud laboral, debemos conseguir una cultura preventiva sólida, y ello no será posible sin la necesaria concienciación y sensibilización de toda la organización; desde los trabajadores, pasando por la cadena de mando, hasta la alta dirección. Para que esto se produzca, sin duda, **resulta fundamental que los riesgos existentes, sean percibidos**. De hecho, un riesgo que no se percibe, es un riesgo sobre el que muy probablemente, no se actúa; y si se actúa, con frecuencia, se bajará la guardia.

Por ello, en Asepeyo consideramos que para lograr un mayor impacto de concienciación y sensibilización, es preciso buscar nuevas herramientas atractivas y útiles para las empresas. En un campo tan complicado y difícil de entender como la higiene industrial, no ha sido fácil dar un enfoque más práctico e innovador, con impacto visual, tal que consiga **hacer visibles los riesgos invisibles**, o que no se perciben con facilidad; algo que hemos conseguido, **mediante la sincronización de imágenes de vídeo y los datos de las mediciones de los contaminantes**.

La experiencia al visionar el vídeo incrementa la percepción del riesgo, viendo las tareas en tiempo real y cómo varían los valores de concentración, en función del tiempo y de otros factores como: la posición, las medidas preventivas disponibles, etc. Ello facilita el análisis en profundidad de las tareas, permitiendo detectar todos los fallos, falta de medidas preventivas y otros factores de riesgo, que normalmente no se perciben en el día a día. Esta información, y en nuevo punto de vista que nos aporta la herramienta, permitirá recapacitar sobre qué medidas preventivas se deben aplicar y en qué momento y lugar, complementariamente a la evaluación de riesgos. Con ello se cumplen los objetivos de la evaluación de riesgos, si hay que adoptar medidas preventivas, cuales y su prioridad. **De la experiencia acumulada hasta la fecha, podemos afirmar con rotundidad, que tras el visionado del vídeo que nos ofrece el Sistema PIMEX, siempre se encuentran acciones de mejora.**

El hecho de que nuestra sociedad esté cada día más familiarizada y acostumbrada al visionado de vídeos, hace que los vídeos obtenidos mediante el **Sistema PIMEX** sean muy bien valorados, cuando se presentan, tanto a la dirección de las empresas, como a los trabajadores, facilitando su sensibilización sobre esos riesgos que no se perciben; llevando a los primeros a concienciarse de que se debe invertir para implantar medidas preventivas; y a los otros, a que hay que seguir las normas, y usar adecuadamente las medidas preventivas disponibles y, en su caso, contribuir a implantar otras nuevas, que ayuden a mantener estos riesgos bajo control.

En definitiva, podríamos decir que el carácter innovador del **Sistema PIMEX**, se sustenta en **la capacidad de sincronizar las imágenes de vídeo, de toda la vida, con los datos de los equipos de medición, ya utilizados desde hace muchos años**. Ojalá se nos hubiera ocurrido antes. Pero no es la única parte innovadora del proyecto, ya que aspectos como: dónde se aplica y con qué objetivo, serán claves, tanto en su desarrollo, como en los resultados obtenidos.

5. Descripción e implementación de la actuación desarrollada

A continuación se describe brevemente en qué consiste el **Sistema PIMEX**, qué elementos lo constituyen, los inicios y su desarrollo, marco de actuación, marco legal, empresas a las que va dirigido, y en cuáles ya se ha aplicado.

5.1. ¿Qué es el Sistema PIMEX?

Con el **Sistema PIMEX** (Picture Mixed Exposure) realizamos el estudio de las distintas fases de **las tareas con imágenes de vídeo de forma simultánea y sincronizadas con los valores de exposición a determinados contaminantes ambientales**, identificando en cada momento las tareas críticas donde se puedan generar mayores concentraciones de contaminantes, así como los factores de riesgo o condiciones que favorecen dicha exposición; todo ello, con objeto de poder llegar a establecer las medidas preventivas más adecuadas en cada caso.

Las valoraciones de las exposiciones se obtienen mediante **equipos de medición de lectura directa**, en tiempo real, lo que evita remitir las muestras a un laboratorio para realizar el análisis, pudiéndose identificar los factores de riesgo, de forma inmediata e in situ. Además, se dispone de la grabación de vídeo que recoge la tarea que se estaba realizando, junto con los datos de las exposiciones, para su posterior análisis, quedando como prueba documental de los estudios realizados.

Así, **el Sistema PIMEX permite hacer visible lo invisible**; es decir, poner de manifiesto los riesgos de exposición a agentes físicos y químicos, en cada una de las tareas que se realizan.

5.2. Elementos que constituyen el Sistema PIMEX

Los componentes principales de este sistema son:

- Una **cámara digital** que graba el proceso de trabajo en alta definición, y lo transmite en línea, directamente al **Sistema PIMEX**.



• **Equipos de medición de lectura directa (EMLD)**, lo cuales, para obtener mejores resultados de los datos de exposición, deben colocarse a la altura de las vías respiratorias del trabajador. Estos datos se transmiten directamente al ordenador, vía bluetooth, wifi o cable USB, según el equipo.

• Monitor portátil Microdust Pro CEL-712, para la medición de polvo, humos, partículas (fracción inhalable) y otros aerosoles con un detector óptico en el rango de 0,001 a 250.000 mg/m³.



• Monitor de calidad de aire de interiores Q-Track 7575, con el que se pueden monitorizar CO₂ (0-5.000ppm), Temperatura, Humedad Relativa, Compuestos Orgánicos Volátiles (1-2.000 ppm).



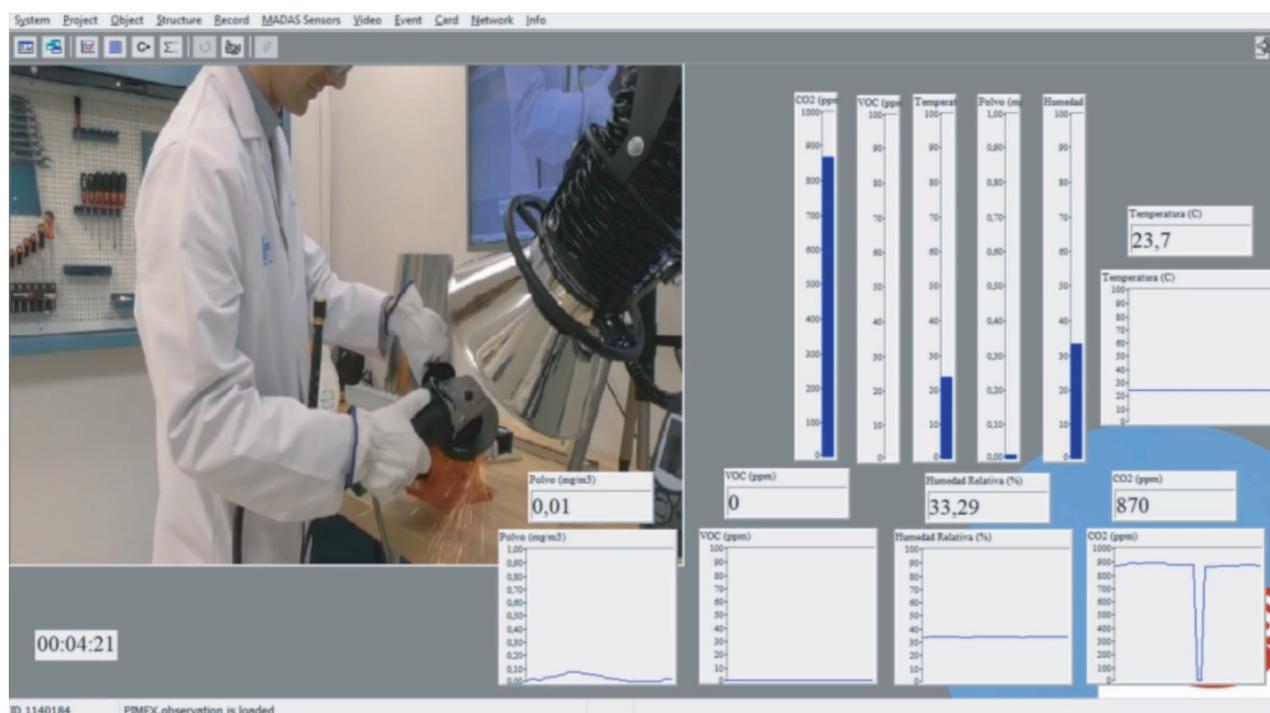
Por tanto, los posibles contaminantes susceptibles de ser medidos son:

- Temperatura y humedad relativa.
- Partículas y aerosoles (como fracción inhalable).
- Vapores orgánicos (disolventes) con potencial de ionización igual o inferior a 10,6 eV (PID).

- Un **portátil de altas prestaciones como unidad central**. En su pantalla, se puede realizar un seguimiento de todo el proceso, visualizando en línea los datos de las mediciones enviadas por los EMLD, así como las imágenes de vídeo enviadas por la cámara.



El **software del Sistema PIMEX**; que tiene la misión de sincronizar y presentar en línea los datos de medición y vídeo. Como ya se ha indicado, tanto las mediciones como el vídeo capturado pueden seguirse en tiempo real en la pantalla del PC, posibilitando un primer análisis inmediato de los resultados. Así mismo, al quedar todo grabado, permite llevar a cabo un posterior análisis, más sosegado y detallado de todo lo acontecido y registrado.



5.3. Inicios y desarrollo

El desarrollo del **Sistema PIMEX** se ha realizado, hasta ahora, en 4 fases:

Fase 1. Adaptación del software del **Sistema PIMEX** a los equipos de medición de interés, disponible en el momento (septiembre 2016). Esta fase requirió de casi 2 años de trabajo, con el objetivo de crear un software que permitiera la comunicación de la cámara de vídeo y los monitores de lectura directa, utilizados para la medición de los contaminantes, con el ordenador donde está la unidad central, la cual permite sincronizar y mostrar las imágenes de vídeo y datos de exposición.

Estas tareas se han realizado en colaboración con una empresa austriaca, llevando a cabo numerosos contactos, con objeto de poder adaptar los resultados a nuestras necesidades.

Fase 2. Una vez tuvimos las conexiones entre equipos, cámara y ordenador, se iniciaron las pruebas en nuestro espacio interactivo de agentes químicos, en el Centro de Innovación e Investigación que dispone Asepeyo en Sant Cugat (febrero-septiembre 2018).

Fase 3. Terminada la fase de pruebas en laboratorio, se decidió realizar algunas pruebas piloto, en varias empresas, con muy buenos resultados, y una valoración muy satisfactoria por parte de las mismas (octubre-diciembre 2018). En los anexos se hace un resumen de alguno de los estudios realizados en las empresas como prueba piloto.

Fase 4. A finales de 2018, así como a lo largo de 2019, se comenzó a aplicar el sistema PIMEX a determinadas empresas, ya con unos criterios específicos de selección de las mismas. Finalmente, en el año 2020 se lleva a cabo una campaña para su aplicación en empresas de elevada siniestralidad y con unos criterios que más adelante se exponen. Con este fin, se ha formado a 16 consultores de prevención, como responsables del **Sistema PIMEX**, para que puedan aplicarlo en las empresas de su territorio.

5.4. Marco de actuación y legal

Este proyecto se realiza de acuerdo con lo establecido en la Resolución 28 de marzo 2019, punto primero, epígrafe 6: Actividades: I+D+i para la reducción de las contingencias profesionales mediante la elaboración y difusión de Buenas Prácticas, dentro del Plan General de Actividades Preventivas.

Con este proyecto, Asepeyo también participó en la Campaña 2018-2019 de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo. “**Trabajos saludables: alerta frente a sustancias peligrosas**”.

5.5. Aplicación en las empresas

Al aplicar el **Sistema PIMEX** en la empresa, se realiza, por parte del consultor de Asepeyo, responsable de su manejo, un primer análisis del vídeo, tal como se ha grabado (imágenes y datos de exposición del trabajador), para conocer exactamente los puestos o tareas de mayor peligrosidad. Transcurridos unos 15 días de la puesta en práctica del equipo, se concierta una nueva cita con la empresa, en la que se le hace entrega de una copia del vídeo generado, almacenado en un pendrive que se presenta dentro una caja personalizada para la misma. Este acto de entrega es aprovechado para exponer a la empresa las principales conclusiones obtenidas, así como para facilitarle asesoramiento sobre los posibles pasos a seguir.



En la **reunión de conclusiones**, en la que se hace entrega del vídeo generado por el **Sistema PIMEX**, se exponen las conclusiones ante la dirección de la empresa y, aprovechando que tenemos su atención, tratamos de realizar una primera sensibilización sobre los riesgos detectados facilitando, al mismo tiempo, información y asesoramiento sobre posibles soluciones (extracción localizada, automatización del proceso...), con objeto de eliminar, o al menor minimizar la exposición. Por supuesto, el consultor contesta a todas las dudas que la empresa le plantee.

Se aconseja a la empresa que los trabajadores de los puestos y tareas estudiadas estén presentes en la reunión de conclusiones, ya que son ellos los que mejor lo conocen, por lo que constituyen una valiosa fuente de información, pudiendo aportar ideas para la mejora de las condiciones de trabajo y la implantación de medidas preventivas. Además, al visualizar las imágenes, se pueden concienciar por convencimiento de las consecuencias que pueden afectar a su salud, si no realizan la tarea correctamente, y utilizar las medidas de protección adecuadamente, ante ciertos riesgos que, a priori, pueden pasar desapercibidos.

Posteriormente, los vídeos de mayor interés, pueden ser editados, con el fin de hacerlos más didácticos, convirtiéndolos en buenas prácticas, para poder concienciar y sensibilizar a empresarios, trabajadores y responsables de prevención de otras empresas. Se preparan para facilitar la visualización de los principales puntos de interés de la medición, ayudando así a centrar la atención del empresario en las tareas y puntos críticos. Una vez finalizado el proceso de edición, estos vídeos se ponen a disposición de las empresas a través de YouTube, el Portal PRL y las redes sociales.

En la mayoría de las ocasiones, la reunión de conclusiones suele realizarse en las instalaciones de la propia empresa; aunque cuando es posible, se invita a la empresa a visitar el Centro de Innovación e Investigación de Asepeyo en Sant Cugat. En este último caso, en estas instalaciones se dispone de herramientas de sensibilización muy potentes. Por ejemplo, el vídeo de la aplicación del **Sistema PIMEX** se analizaría dentro de una sala donde se proyectan imágenes de la empresa en 180º para obtener una inmersión mayor en el puesto de trabajo objeto del estudio.

[Vídeo actividades Centro de Innovación e Investigación de Asepeyo en Sant Cugat](#)

Con ello se consigue una mayor sensibilización por parte del empresario respecto a las condiciones del puesto de trabajo, y es el ambiente más propicio para profundizar en el análisis de las mediciones del **Sistema PIMEX**: diseño de las instalaciones, posibles equipos de protección colectiva que se puedan implantar, la manera en que se realizan las tareas, etc.

A partir de la aplicación del **Sistema PIMEX**, además de los vídeos, también se obtendrán contenidos que serán utilizados para otras herramientas de sensibilización, como talleres, jornadas, formación on line, publicaciones especializadas, etc.

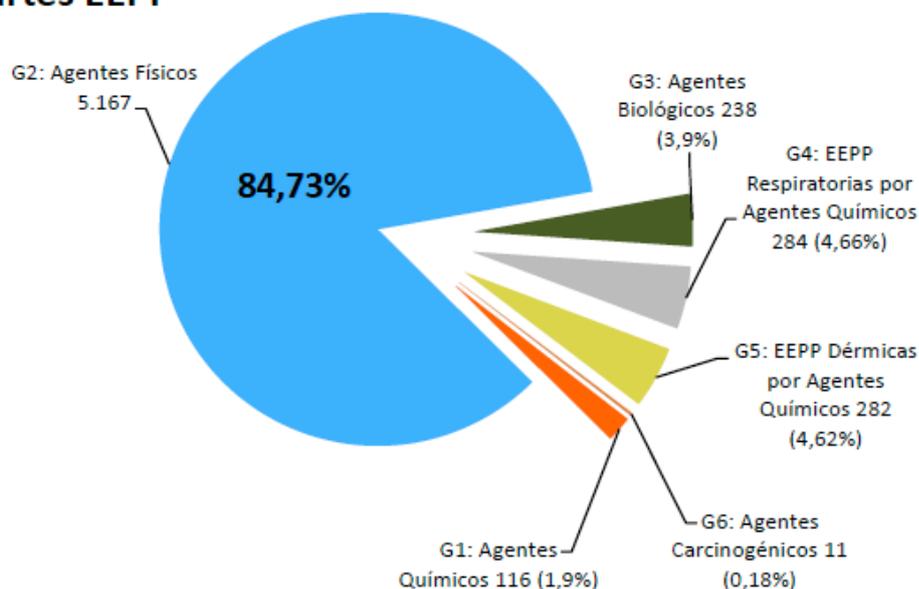
En la reunión de conclusiones, además, se solicita que la empresa nos cumplimente una encuesta de satisfacción, con objeto de poder valorar nuestro trabajo, y ayudarnos a identificar posibles aspectos de mejora en el proyecto.

5.6. Empresas a las que va dirigido el Sistema PIMEX

A nivel nacional, y dentro del colectivo de empresa asociadas a Asepeyo, en el año 2019 se registraron un total de 6.098 partes de enfermedades profesionales (EPP), incluidos los casos con y sin baja laboral, de los cuales, un 11 % están relacionados con la exposición de agentes químicos en el puesto de trabajo, con 284 partes por enfermedades respiratorias.

Partes de Enfermedades Profesionales por grupo 2019

6.098 Partes EPP



Así mismo, durante este mismo periodo, y dentro del colectivo de empresas asociadas a Asepeyo, **55 de las 70 propuestas de Incapacidad Permanente Total (IPT) por EPP, fueron por EPP respiratorias; es decir, el 87% de los casos.**

De todos estos datos se concluye que, si bien el número de partes de enfermedades profesionales registrados por exposición a agentes químicos o enfermedades respiratorias causadas por los

mismos no es excesivamente elevado; en lo que respecta a los casos de propuestas de IPT, la mayoría de éstos son debidos a la exposición a agentes químicos que ocasionan enfermedades respiratorias. Por ello, se plantean una serie de actuaciones de sensibilización, dentro del colectivo de empresas asociadas, que puedan verse afectadas por esta casuística, con el principal objetivo de tratar evitar daños para la salud de sus trabajadores, así como las consecuencias negativas derivadas de éstos, tanto económicas, como de responsabilidad.

Por ello, para la aplicación de los estudios en empresas, se tienen en cuenta los datos de siniestralidad de las mismas, e irán dirigidos a aquellas empresas, de cualquier tamaño, según el interés preventivo. Así, algunos aspectos que determinarán la posible actuación o no en una empresa, serán:

- **Sectores de actividad con elevada incidencia** en los resultados de la mutua, tanto a nivel de siniestralidad, como a nivel económico. En este caso, centrándonos en las EEPP y, especialmente, en lo referente a las propuestas de incapacidades permanentes totales, derivadas de **EEPP respiratorias**: trabajos en minas, túneles, canteras, galerías, obras públicas; tallado y pulido de rocas silíceas, trabajos de cantería (evitar casos de silicosis y sus consecuencias – IPT – , especialmente en los talleres de aglomerados de sílice y en la industria alimenticia y panadería, para evitar casos de asma por exposición a harina y otros productos relacionados).

El impacto en la población protegida, según el sector de actividad, puede ser:

CNAEs	Trabajadores
B Industrias extractivas	2.892
08 Otras industrias extractivas	2.455
081 Extracción de piedra, arena y arcilla	1.990
0811 Extracción de piedra ornamental y para la construcción, piedra caliza, yeso, creta y pizarra	1.254
0812 Extracción de gravas y arenas; extracción de arcilla y caolín	736
C Industria manufacturera	293.439
23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	11.503
237 Corte, tallado y acabado de la piedra	3.142
2370 Corte, tallado y acabado de la piedra	3.142

- **Empresas específicas**, en las que por su actividad, exista exposición a riesgos emergentes (nanopartículas / nanomateriales), energías renovables, impresión 3D o por su especial peligrosidad (cancerígenos, disruptores hormonales, etc.).

- **Otras empresas**. Empresa de interés técnico, o que a nivel local, se hayan detectado como empresas de alta siniestralidad en cuanto a casos de alta siniestralidad.

5.7. Empresas donde se ha aplicado el Sistema PIMEX

	Empresas visitadas	Videos realizados
2018	15	15
2019	36	36

Para este año 2020 se había planificado la aplicación del **Sistema PIMEX** en un mínimo de 24 empresas, repartidas por todo el territorio nacional, seleccionadas según los criterios antes citados.

Resulta evidente que la planificación inicialmente realizada para este año se ha visto seriamente truncada por la **pandemia del coronavirus** y la declaración del estado de alarma, obligando a paralizar la actividad. No obstante, somos optimistas y consideramos que, una vez podamos reanudar los trabajos, podamos cumplir con una parte importante de lo planificado, pues muchos de los contactos y trabajos previos, ya se encuentran muy avanzados.

6. Productos y contenidos derivados del Sistema PIMEX

6.1. Tipos de productos y contenidos

La aplicación del **Sistema PIMEX** nos da información y datos que nos permiten elaborar contenidos orientados a informar y sensibilizar a las empresas mutualistas incluidas en el PGAP, con dos objetivos:

1. Obtener vídeos de las tareas y puestos de trabajo de interés para sensibilizar a la empresa y a los trabajadores sobre los riesgos detectados y las medidas preventivas a implantar para controlarlos.

Con ello, por un lado se quiere sensibilizar a los prevencionistas y los empresarios respecto a los riesgos no controlados, detectados en la empresa con la aplicación del **Sistema PIMEX**; así como sobre la necesidad de implantar medidas preventivas para controlarlos. Será una herramienta muy útil para el prevencionista, ya que le ayudará a evidenciar dichas necesidades y priorizar las inversiones.

Por otro lado, estos vídeos, que incluyen las mediciones, pueden resultar de gran utilidad durante la formación específica de los trabajadores en su puesto de trabajo, ya sea por la propia empresa o un servicio de prevención ajeno, siendo una forma muy didáctica y activa de llevarla a cabo.

Nota: estos vídeos no se publican en internet, son específicos de cada empresa y sólo se entregan a la empresa interesada.

2. Obtener contenidos didácticos (vídeos, códigos de buenas prácticas, documentación, etc.) para informar y sensibilizar a las empresas mutualistas incluidas en los programas del PGAP, y su difusión a través del canal de YouTube, el Portal PRL y redes sociales.

Contenidos:

- Vídeos por tareas de sectores de actividad, con el fin de ayudar a detectar las tareas críticas, y proponer medidas preventivas para controlar los riesgos.
- Vídeos con la instalación de las medidas preventivas recomendadas, con el fin de verificar la eficacia de las mismas y servir de ejemplo de buenas prácticas.
- Guías de buenas prácticas (documentación técnica en papel) teniendo en cuenta grupos de trabajadores con necesidades concretas y altos niveles de riesgo, ofreciéndoles información a su medida.
- Las herramientas de sensibilización (campañas, documentación, etc.) elaboradas serán dirigidas a los responsables de prevención de las empresas, de tal forma que permitan diseñar e implantar medidas de gestión del riesgo, así como dar formación a los trabajadores sobre los riesgos específicos en su puesto de trabajo.
- Material para información y sensibilización: talleres, JT, e-learning, webinars, etc.

Según el enfoque, los vídeos obtenidos, pueden ser:

- **De sensibilización y/o corporativos** para la empresa, con el fin de evidenciar los riesgos y proponer medidas preventivas, con imágenes para explicar las funciones de prevención, las herramientas de sensibilización disponibles, nuestra acción consultora en las empresas, etc.

- **Técnicos**: donde se expongan los riesgos y las medidas preventivas, evidenciando la eficacia de las mismas. Pueden ser sectoriales o de temas de interés específicos.

La difusión se podrá realizar en: redes sociales, Portal PRL, Blog de Asepeyo, artículos especializados en revistas, presentación a premios, en las jornadas y cursos donde participemos, etc.

*Nota: estos vídeos editados, y con un marcado carácter didáctico o de sensibilización, fruto de la recopilación de diferentes vídeos de las empresas en las que se ha aplicado el **Sistema PIMEX**, sí que serán difundidos, especialmente a través de los diferentes canales de internet; pues su fin principal es el de servir de ayuda al resto de empresas mutualistas.*

6.2. Listado de productos desarrollados

La aplicación en empresas del **Sistema PIMEX** nos permite obtener abundante material, que será empleado, tanto desde un aspecto más técnico, ayudando a mejorar las condiciones de trabajo, como desde la perspectiva de la sensibilización, tanto en la empresa que se aplica, como en el resto de mutualistas.

Así, de los 51 vídeos realizados para las empresas en las que se aplicó el **Sistema PIMEX**, en el periodo de octubre de 2018 a diciembre de 2019, se han seleccionado una serie de vídeos, que consideramos de potencial didáctico y sensibilizador, en los que, tras la correspondiente edición, se puede comprobar su interés preventivo para la empresa.

Vídeos

A continuación se detallan los vídeos publicados en YouTube, así como en el Portal PRL de Asepeyo. Éstos solo son los vídeos más representativos, y no incluyen al total, pues una parte importante de los vídeos obtenidos simplemente se entregan a las empresas interesadas, no llegando a hacerse públicos.

TÉCNICOS

Extracción localizada en pinturas (T):

<https://prevencion.asepeyo.es/video/sistema-pimex-eficacia-de-la-extraccion-localizada-de-pinturas/>

Ensacado, soldadura y pintura (T):

<https://prevencion.asepeyo.es/video/sistema-pimex-riesgos-en-ensacado-soldadura-y-pintura/>

Sistema PIMEX Trabajos en talleres de mármol: <https://youtu.be/egv8brLcnkc>

Sistema PIMEX Operaciones de soldadura: <https://youtu.be/LX3P7fFbztM>

Sistema PIMEX Comprobación de la eficacia de la extracción localizada (polvo y COV):
https://youtu.be/vkgmLDh_3A0

SENSIBILIZACIÓN / CORPORATIVOS

Sistema PIMEX: hacer visible lo invisible (sensibilización trabajadores)(S)

<https://prevencion.asepeyo.es/video/https-www-youtube-com-watchvucxygo8smrfeatureyoutu-be/>

Folleto informativo y de sensibilización

Para ayudar a la difusión de estos estudios en las empresas y explicar en qué consiste, objetivo y alcance, se ha confeccionado un folleto informativo que se puede consultar en el siguiente enlace:

<https://prevencion.asepeyo.es/documento/folleto-sistema-pimex/>

Podcast

Podcast del programa de radio “La prevención está en el aire”, donde participó Ángel Pérez Domínguez, consultor en prevención de Asepeyo, que nos explica en qué consiste el **Sistema PIMEX**, que permite la combinación de imágenes de vídeo sincronizadas con mediciones en tiempo real de agentes físicos y químicos.

“**Sistema PIMEX** aplicado a la higiene industrial”. LPEEEA (3x5) 24 nov. 2019 · 14 min · (6.3 MB). Disponible en:

<https://podcasts.google.com/?feed=aHR0cHM6Ly93d3cuaXZvb3guY29tL3BvZGNhc3QtcHJldmVuY2lubi1lc3RhLWFpcmVfZmdfZjE0MTk1NDFFZmlsdHJvXzEueG1s&episode=aHR0cHM6Ly93d3cuaXZvb3guY29tLzQ0NjY0NTEz&hl=es&ved=2ahUKEwjo35Hfu7znAhWjShUIHSnlBo4QieUEegQIBRAE&ep=6>

Jornadas de presentación del Sistema PIMEX

Hasta la fecha se han realizado 5 jornadas en las que se ha presentado el **Sistema PIMEX** a administraciones, empresas y responsables de prevención. En concreto, se han llevado a cabo jornadas en:

- ICASST (Instituto Cántabro de Seguridad Social y Salud en el Trabajo) 19/10/2019.
- IAPRL (Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales) 20/03/2019
- ISSGA (Instituto Galego de Seguridade e Saúde Laboral) 21/10/2019
- ISSLA (Instituto Aragonés de Seguridad y Salud Laboral) 24/10/2019.
- Congreso Prevencionar. Madrid 8/10/2019

Fruto de éstas, cabe destacar el vídeo disponible de la Jornada Técnica del **Sistema PIMEX**, realizada en el ISSLA (Instituto Aragonés de Seguridad y Salud Laboral), en la que participó nuestro compañero Ángel Pérez; disponible en <https://youtu.be/F4U-WjxdoCM>

7. Análisis de los resultados obtenidos

Desde el inicio del proyecto en 2018, se han realizado 51 visitas a empresas, cada una de ellas, con sus correspondientes vídeos. La planificación para este año 2020 contemplaba la aplicación del **Sistema PIMEX** en un mínimo de 24 empresas, repartidas por todo el territorio nacional. Como ya se ha indicado, resulta evidente que la planificación inicialmente realizada para este año 2020 se ha visto seriamente truncada por la **pandemia del coronavirus**.

Como ya hemos dicho, consideramos que los vídeos, constituyen uno de los principales productos o resultados obtenidos, fruto de la aplicación del **sistema PIMEX**, dado el alto potencial de los mismos, tanto desde el punto de la sensibilización, como educativo. Así, hasta la fecha, de los numerosos vídeos obtenidos, se han seleccionados los 6 más significativos, los cuales han sido editados y publicados en nuestro Portal PRL, youtube y otras redes sociales; con el siguiente número de visualizaciones con fecha de 11 de junio de 2020:

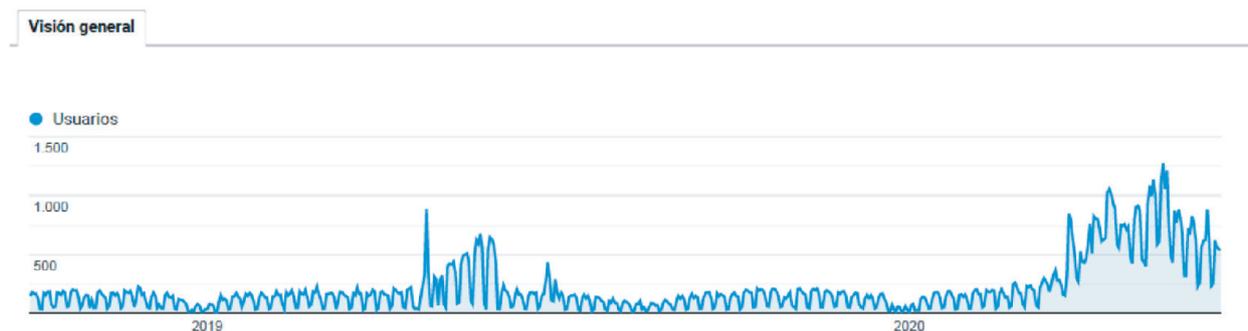
- **Sistema PIMEX: hacer visible lo invisible (sensibilización trabajadores).** 607 visualizaciones
- **Sistema PIMEX Ensacado, soldadura y pintura.** 262 visualizaciones
- **Sistema PIMEX Extracción localizada en pinturas.** 221 visualizaciones
- **Sistema PIMEX Operaciones de soldadura.** 78 visualizaciones
- **Sistema PIMEX Trabajos en talleres de mármol.** 65 visualizaciones
- **Sistema PIMEX Comprobación de la eficacia de la extracción localizada (polvo y COV).** 63 visualizaciones

Además, se han obtenido otros recursos de difusión, tales como:

- Folleto informativo
- Podcast
- 5 presentaciones en Jornadas y Congresos
- Participación en los distintos showrooms realizados por toda España

Impactos en redes sociales

Otro aspecto importante que debemos analizar, con objeto de cuantificar el interés suscitado por este proyecto, es su impacto en redes sociales. En este sentido, en lo que respecta al número de visitas a páginas web, en concreto a nuestro Portal PRL, donde alojamos la mayor parte del material relativo al **Sistema PIMEX**, desde octubre de 2018 hasta el 11 de junio de 2020, la cifra de visitas rondaba las 265.220, con 111.346 usuarios únicos.



Teniendo en cuenta que las acciones de sensibilización del **Sistema PIMEX** están enfocadas, principalmente, a equipos directivos y responsables de empresa, donde se utilicen productos químicos, estimamos que su impacto, sobre nuestra población de trabajadores protegidos, puede rondar los 355.000.

8. Conclusiones

En Asepeyo hemos apostado por buscar nuevas vías de sensibilización preventiva, innovando, tanto en la forma de comunicar, como en los medios utilizados para ello.

En los últimos tres años hemos desarrollado una serie de campañas, estudios y proyectos sobre diversos temas de prevención (planes de movilidad, caídas de altura, protégete del sol, etc.), apostando por la utilización de medios de difusión modernos e innovadores.

La finalidad principal ha sido y es la sensibilización del personal directivo de las empresas, mediante la generación de recursos didácticos que hagan la prevención más atractiva.

Con esta finalidad, se ha aplicado el **Sistema PIMEX** en diferentes empresas; y según las encuestas de satisfacción realizadas, en el 90 % de los casos, la experiencia ha sido muy positiva, manifestando la predisposición a repetir la experiencia, con muy buena valoración del asesoramiento especializado recibido por parte de los consultores de Asepeyo, así como del hecho de que se le faciliten vídeos con las imágenes de las tareas y los datos de las mediciones, los cuales, por un lado, les ayudan para detectar las que son críticas; y, por tanto, dónde se deben invertir los esfuerzos para implantar las medidas preventivas, y por otra, pueden utilizarlos para la formación interna y sensibilización de los trabajadores y, por supuesto, de los responsables de prevención.

Destacar que los resultados obtenidos en algunas de las empresas en las que se ha aplicado han sido casi inmediatos, consiguiendo cambios fácilmente perceptibles en la actitud de los afectados, especialmente en lo relativo a la utilización de los equipos de protección en las zonas analizadas, una vez han visto el vídeo y han recibido las explicaciones por parte de los consultores, con el objetivo de sensibilizar a los afectados, ayudando a percibir el riesgo y concienciando sobre la

necesidad de protegerse ante ellos.

Además, las empresas han valorado muy positivamente que se trate de un servicio novedoso y de alto valor añadido, y sin coste adicional, ya que entra dentro de las actividades del PGAP, cubiertas por las cuotas que las empresas satisfacen a las mutuas por cubrir las contingencias profesionales.

Cuando se haya implantado en una muestra significativa de empresas, y haya transcurrido el tiempo necesario para su asimilación, estaremos en disposición de sacar conclusiones sobre el impacto real de la aplicación del **Sistema PIMEX**, y los cambios generados en las condiciones de trabajo antes y después; tanto por sectores de actividad, como por tipo de empresa, mejores prácticas aplicadas para controlar los riesgos; de las que además, podrán beneficiarse otras empresas, mediante la publicación de los vídeos y otros contenidos, así como las jornadas y webinars que en un futuro puedan realizarse para difundir los resultados de los estudios.

Se tiene previsto realizar una **lista de reproducción de vídeos en youtube**, con el fin impulsar su difusión, agrupándolos por sectores de actividad, tipo de empresa, etc.

Todo ello nos permitirá, cuando detectemos un aumento de siniestralidad en un sector, poner en marcha campañas específicas, enfocadas a intentar controlar la misma, ya sea en cuanto al número de enfermedades profesionales o al de incapacidades permanentes.

Conforme se avance en la aplicación del **Sistema PIMEX** se irá ampliando el abanico de empresas donde sea posible aplicarlo, pudiendo dar respuesta a las posibles peticiones que se reciban de las empresas que justifiquen la necesidad de su aplicación.

Todo ello nos llevará a poder confeccionar distintas estadísticas sobre su aplicación, con indicadores sobre: evolución de la siniestralidad, eficacia, trabajadores y empresas que se han beneficiado de estos estudios, sectores de actividad, publicaciones, impactos en internet y redes sociales, etc.

En Asepeyo estamos convencidos de que trabajamos en la línea correcta y, por ello, seguiremos avanzando en la búsqueda de nuevas formas de hacer prevención, con la incorporación de los últimos avances tecnológicos, y los enfoques más novedosos. Consideramos que el futuro de la prevención, requiere de una innovación continua.

ANEXO. APLICACIÓN EN EMPRESAS

A modo de ejemplo, a continuación se presentan 3 casos reales de aplicación del **Sistema PIMEX** en empresas, tratando de exponer cómo se aplica, las ventajas y los beneficios en cuanto a las recomendaciones, así como las medidas preventivas, obtenidas como conclusión al estudio realizado:

EMPRESA 1

Se dedica a la importación de minerales del extranjero, y su procesado para la comercialización de productos en sacos.

La aplicación del **Sistema PIMEX** se llevó a cabo en cuatro zonas diferentes:

- Polvo ambiental en producción
- Polvo en ensacadora
- Pintura en exterior
- Soldadura

Polvo ambiental en producción

En esta zona, los trabajadores de la empresa no tenían la percepción de estar expuestos a polvo en el ambiente. Aunque existía la recomendación de utilizar mascarillas, nadie las usaba, a pesar de que, como puede observarse, el polvo se acumula claramente, tanto en las máquinas, como en el suelo.

En esta zona se ensaca cuarzo, talco y otros minerales.

Para la realización de las mediciones, se posicionó el equipo de lectura directa de polvo, en medio de la planta de producción. Las cantidades de polvo ambiental obtenidas estaban entre 2 y 5,1 mg/m³ (media, 3,5 mg/m³).

Conclusiones y acciones realizadas

En este caso, se recomienda extracción localizada, y uso de EPIs para el personal que trabaja en esta zona; así como para aquellos que deban transitar por la misma. Al final de la reunión, la empresa concluye que es necesaria la automatización de estos procesos, mejor que la instalación de varias extracciones localizadas.

Unos meses más tarde, la empresa nos informó que su SPA ha utilizado los vídeos para la formación de los trabajadores, y que el resultado había sido increíble; al parecer, muchos de los

trabajadores habían quedado impresionados de lo que habían visto y, por supuesto, se habían concienciado sobre la exposición a polvo, y que todos utilizan los equipos de protección respiratoria, tanto los que trabajan en la zona, como el personal de limpieza u otro de paso.



Polvo en ensacadora

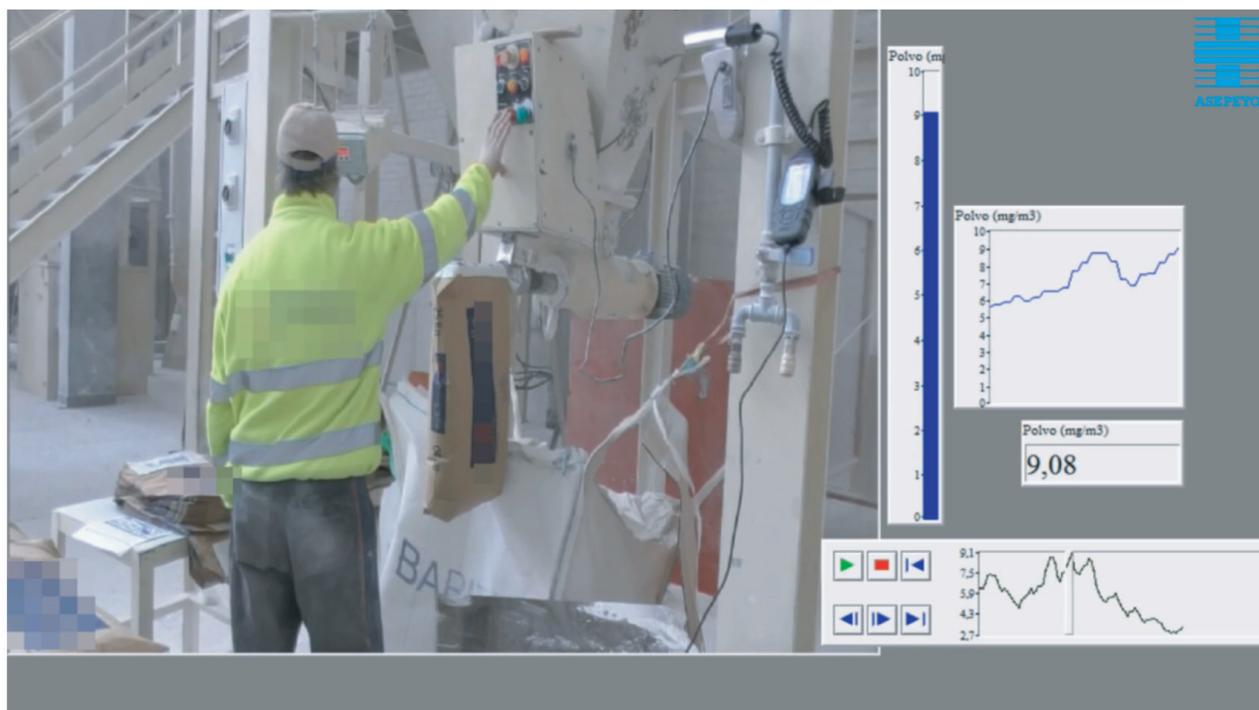
En la zona de producción, hay un puesto de trabajo donde, con la ayuda de una máquina, se rellenan los sacos de cuarzo puro. Ésta deja caer cuarzo en el saco hasta que el trabajador pulsa un botón y se para, una vez el saco ha llegado al peso indicado. Este cuarzo es sílice pura cristalina y el trabajador llevaba como protección individual una mascarilla, sin protección ocular, ni dérmica, y sin casco. A simple vista se podía ver que la mascarilla no se ajustaba a la forma de la cara del trabajador, siendo su eficacia prácticamente nula.

Al aplicar el **Sistema PIMEX**, se pudo observar que realmente el trabajador estaba respirando una gran cantidad de polvo de cuarzo, ya que la mascarilla no se ajustaba a su cara. Las concentraciones registradas estaban entre 4 y 37,5, media de 8 mg/m³.

Conclusiones y acciones realizadas

Tras la reunión y la presentación del vídeo, la empresa concluyó que es una operación crítica por la exposición a cuarzo, la cual requería de automatización. No obstante, de forma inmediata se adoptarían todas las medidas de control, tales como solucionar las posibles fugas y utilizar

máscaras con filtro P3 o capuz con línea de aire en vez de mascarillas autofiltrantes, para garantizar el ajuste del EPI.



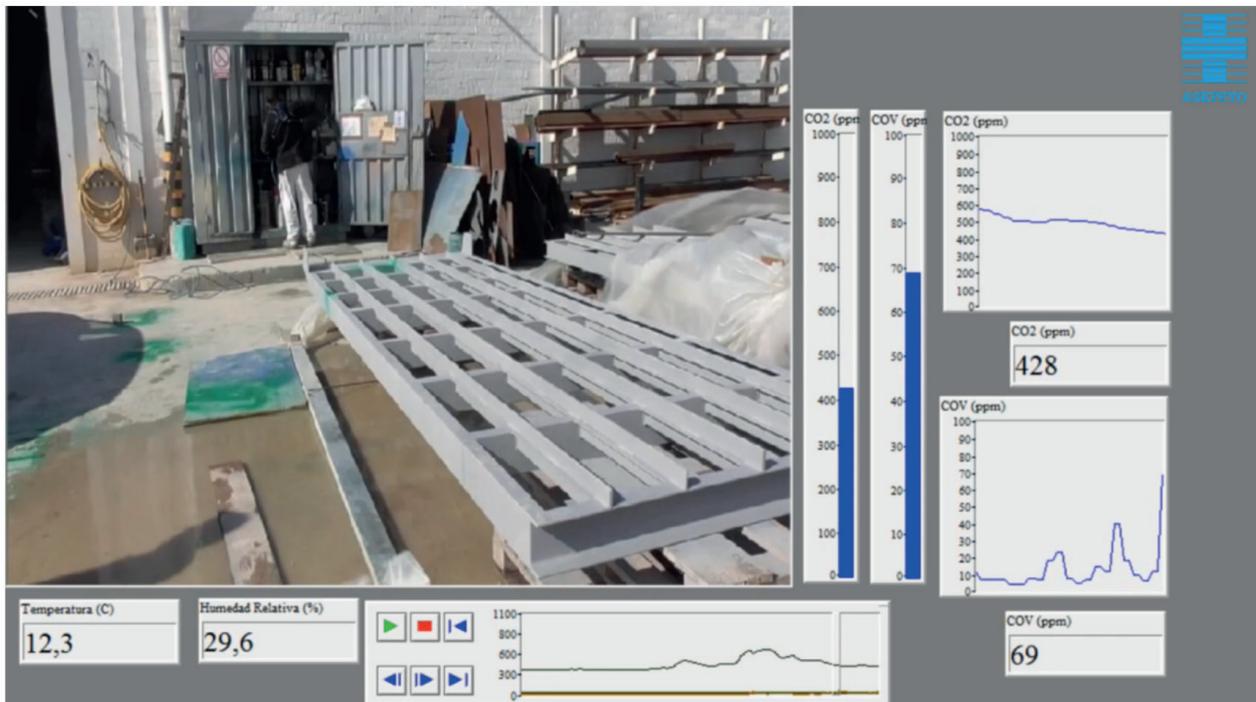
Pintura en exterior

En este puesto se pintaban estructuras metálicas para su posterior comercialización. Esta tarea se llevaba a cabo en el exterior y con mucho viento del norte, lo cual disminuye la exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV).

Durante la preparación de las pinturas se observó que el trabajador no llevaba ningún tipo de protección respiratoria y fue en ese preciso momento de la tarea en el que se detectaron las mayores concentraciones de COV, ya que el viento no dispersaba el compuesto en el aire. Mientras pintaba, con protección respiratoria, se iban detectando picos de exposición, debido a las rachas de viento que provocaban la dispersión de los vapores rápidamente en el aire libre. Las concentraciones registradas variaban entre 0 y 84 ppm, media 5,9 ppm.

Conclusiones y acciones realizadas

Se recomendó usar guantes de nitrilo y cambiar los filtros de la máscara periódicamente, bien cuando se sature, o bien siguiendo las indicaciones del fabricante. Quedó de manifiesto que en la preparación de las pinturas se deben usar guantes y máscara; **no se había percibido el riesgo en esta tarea, por lo que no se empleaban EPIs.**



Puesto de soldadura

Éste se encontraba en el interior de la fábrica y con ventilación general.

El encargado de soldar las piezas tenía protección ocular (pantalla facial) y dérmica (guantes); pero no respiratoria. Al aplicar el **Sistema PIMEX** con el monitor de polvo, se detectó una cantidad de humo considerable, con concentraciones de hasta 83,6, media 7,9 mg/m3.

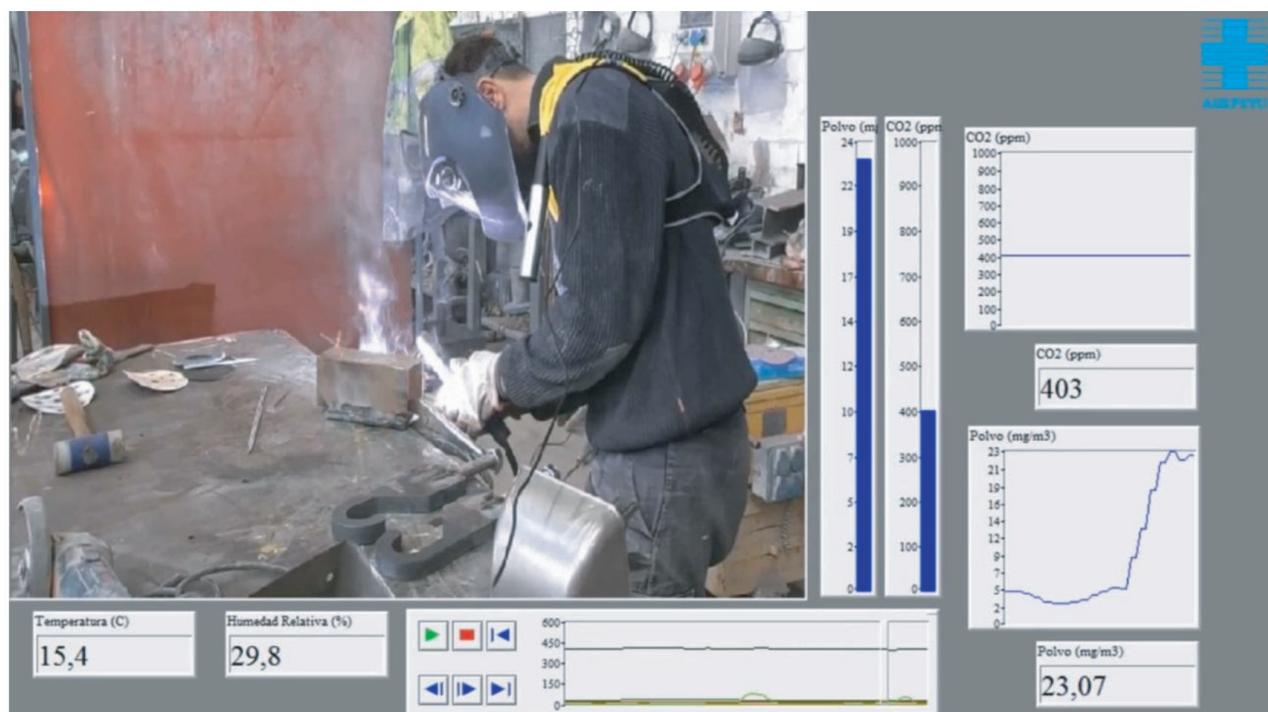
Se recomendó instalar una extracción localizada fija o portátil y, entre tanto, utilizar una mascarilla o similar, con filtros para soldadura. En este caso, nuevamente, **la empresa no percibía el riesgo de exposición a humos de soldadura**, por lo que no existía ni extracción localizada, ni protección respiratoria. Fue ver el vídeo y tenerlo muy claro.

Conclusiones y acciones realizadas

La empresa comenzó, de forma inmediata, con los trámites para la compra de la extracción localizada, comprometiéndose a llamarnos cuando esté instalada, con idea de volver a aplicar el **Sistema PIMEX** y verificar la eficacia de la medida preventiva. Ello nos permitirá hacer un nuevo vídeo con las condiciones de trabajo tras la puesta en marcha de la medida preventiva. De esta forma, tendremos el antes y el después de las condiciones de trabajo, tras la aplicación del **Sistema PIMEX**. Con el adecuado montaje, obtendremos un vídeo de alto valor sensibilizador,

que al ser publicado ayudará a otras empresas a tomar conciencia sobre los riesgos, impulsándolas a implantar medidas preventivas.

Este hallazgo o resultado es de gran importancia, pues las operaciones de soldadura son comunes en un amplio espectro de empresas, y es posible que en muchas de ellas no se esté trabajando de forma apropiada.



Desde un punto de vista más general, aparte de las recomendaciones anteriores indicadas, se apreció una necesidad de reforzar la formación en el uso de EPIs de los trabajadores, incluyendo el entrenamiento sobre su colocación, ajuste, mantenimiento (EPR, protectores auditivos, guantes), recomendando, además, la realización de pruebas de ajuste.

Reiterar nuevamente el agradecimiento por parte de la empresa por los vídeos facilitados, ya que los consideran de gran utilidad en la formación específica de los trabajadores.

La valoración global por parte de la empresa de este servicio fue muy positiva, considerando que se trata de una actuación de un gran valor añadido, que realmente les ha ayudado a sensibilizar a los trabajadores sobre los riesgos a los que estaban expuestos, consiguiendo que ahora apliquen las medidas preventivas con mayor convencimiento.

EMPRESA 2

Empresa que se dedica a la producción de varios tipos de aromas para productos comercializados, como son suavizantes, detergentes, perfumes, etc.

La empresa estaba interesada en la aplicación del **Sistema PIMEX**, especialmente en varios puestos, cuya forma de operar, tareas y funciones han permanecido prácticamente invariables a lo largo de los años, siendo en su mayoría tareas manuales que requieren de la intervención directa de los operarios. Así, la empresa quería verificar las condiciones de seguridad de los puestos y determinar si eran adecuadas o si, por el contrario, serían necesarias medidas preventivas adicionales.

Finalmente, tras reunión inicial con la empresa, se determinó la aplicación del **Sistema PIMEX** a los puestos de:

- Carga de ácido salicílico en polvo
- Carga de catalizador sólido (Ni)

Carga de ácido salicílico

El ácido salicílico se debe descargar en un reactor. La tarea a realizar consiste en el levantamiento mecanizado de las sacas y su vaciamiento, para lo que el operario debe realizar un corte en la parte inferior de éstas.

Con el **Sistema PIMEX** se analizó la exposición cuantitativa del trabajador a polvo de ácido salicílico proveniente de las sacas. Se realizaron 2 mediciones. En la primera, el corte a la saca se realizó con ésta un poco elevada respecto al contenedor; y en la segunda se realizó el corte con un cuarto de saca dentro del contenedor.

El trabajador encargado de realizar la carga de ácido llevaba como protección individual: protección corporal (zapatos, guantes y traje especial) y protección respiratoria, máscara con filtros ABEK2 Hg.



En este caso, se llegó a una concentración puntual de más de 500 mg/m³.

Conclusiones y acciones realizadas

Mientras se estudian medidas preventivas a aplicar, se vio que los trabajadores iban bien protegidos, salvo en un detalle, el cual no detectamos hasta que visionamos posteriormente el vídeo: la máscara la llevaban puesta por encima del traje especial, cuando debe ser al revés para garantizar el perfecto ajuste. Indicar que, si bien, en este caso, tal como lo hacían, no era un punto crítico. No obstante, ante las observaciones del consultor de Asepeyo, la empresa procedió de forma inmediata a dar las instrucciones necesarias a empleados y mandos intermedios, para que el orden de colocación de los equipos fuera el correcto.

Se recomendó que las máscaras llevaran los filtros para el uso específico de cada tarea y no para cualquier contaminante de la planta.

También se constató que de las dos opciones estudiadas, en cuanto al corte de la saca, desde el punto de vista de las concentraciones de contaminante generadas, no se constataron diferencias significativas.

Carga de catalizador sólido (Ni)

En este caso, la tarea a analizar consistía en la de carga del níquel (*) (catalizador), potencialmente carcinogénico, en el reactor, desde una bolsa de plástico.

Nota: el níquel puede producir sensibilización de la piel. La exposición a inhalación prolongada repetida puede originar asma. Esta sustancia es cancerígena para los seres humanos.

Se analizaron dos situaciones: la primera, la que se solía hacer, resultó dar una concentración muy elevada de níquel alrededor del trabajador; en cambio la manera más moderna, resultó dar una muy baja exposición a polvo. La antigua se realizaba en un espacio semicerrado a diferencia de la moderna que se realiza en un espacio abierto.

No obstante, esta última no está exenta de riesgos, pues se detectó la posibilidad de que, mientras el trabajador se encuentra protegido con EPI (traje especial, guantes, zapatos, máscara completa), la nube de polvo puede expandirse, pudiendo afectar a otros trabajadores que puedan pasar por aquella zona.

Observación: el trabajador después de realizada esta operación, se limpiaba con aire comprimido.





Conclusiones y acciones realizadas

En primer lugar, dada la peligrosidad del níquel, se determinó que la forma con la que se está realizando la operación de llenado de bidones, no reunía las condiciones de seguridad necesarias. Ni la bolsa de plástico era un contenedor seguro ni se podía garantizar el llenado de bidones o reactor de forma segura. Por ello, se aconsejó la automatización de esta tarea crítica, tal y como se había hecho ya en otras zonas de la planta.

Como ocurría en el puesto anterior, en este caso, también se estableció la necesidad de instruir al personal en la correcta colocación de los EPI's, especialmente en lo concerniente al orden; debiendo colocarse la máscara por debajo del traje especial.

El uso del vídeo en la formación de los trabajadores, y en su contribución a la sensibilización, fue valorado por la empresa como muy útil, y ha sido incorporado como un recurso esencial en la formación específica de los mismos, tanto por su SPP, como por su SPA.

En líneas generales, la valoración por parte de esta empresa, en lo que respecta a la aplicación del **Sistema PIMEX**, fue muy positiva. En las reuniones de conclusiones, surgieron varios temas de interés en higiene industrial, que nos permitieron un asesoramiento exhaustivo; lo que ha originado que el grado de confianza de la empresa en nuestro consultor y en la Dirección de Prevención de Asepeyo ha aumentado más si cabe. Tanto es así, que están interesados en la aplicación del **Sistema PIMEX** en otros puestos de la empresa.

EMPRESA 3

Empresa dedicada a la producción de piezas de mármol, incluyendo desde su extracción hasta su procesamiento para obtener los productos finales.

La aplicación del **Sistema PIMEX** se llevó a cabo debido a la preocupación, en relación al nivel de exposición a polvo, principalmente por parte de trabajadores.

Taller de procesamiento del mármol

Posteriormente a la extracción de la piedra, ésta es transportada al taller, donde será procesada para poder ofrecer un producto con un buen acabado.

En la visita realizada por Asepeyo se comprobó que el taller se dividía en dos partes, principalmente. En una de ellas, se realizaban todos los cortes para obtener la forma deseada y en la otra se realizaban tareas específicas de acabado de piezas especiales: corte, pulido y biselado.

Los puestos de trabajo en los que se pudo aplicar el **Sistema PIMEX** son:

- Elaboración manual de piezas especiales de mármol
- Barrido en seco

Elaboración manual de piezas especiales de mármol

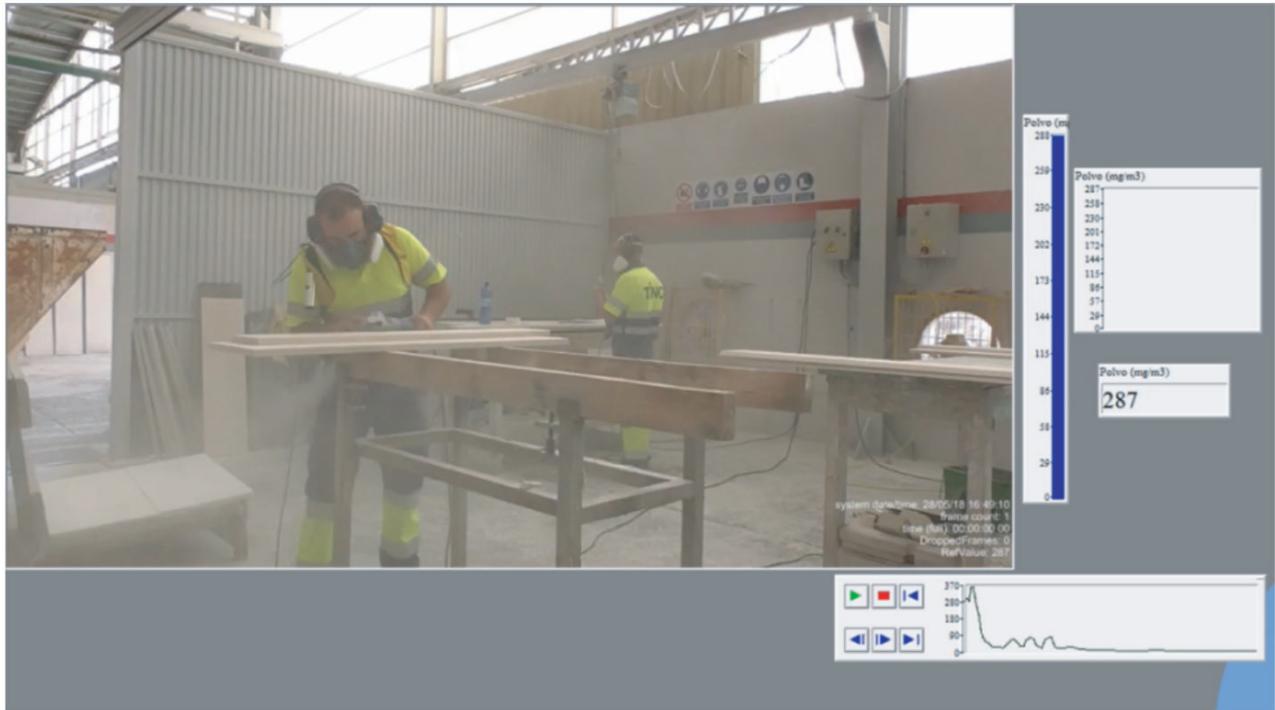
Este puesto de trabajo se encontraba en la parte de corte, y se encargaban de realizar de forma manual todas las tareas, cuya realización no era posible mediante el empleo de máquinas. Las tareas pueden ser muy variadas: corte, pulido, biselado, etc.

Como medida de prevención colectiva, disponían de un ventilador acoplado en la parte inferior de la pared, pensado para extraer el aerosol sólido generado. Con objeto de verificar si cumplía su función, se observó la parte trasera del mismo, y se comprobó cómo un árbol ubicado justo detrás de éste estaba totalmente blanco; por lo que, a primera vista, y en mayor o menor medida, el ventilador, al parecer, cumplía su misión.



Resultado de extraer el polvo dispersado

Se aplicó el **Sistema PIMEX** en este puesto, varias veces, ya que, al ser tan variadas las tareas que se realizaban, no siempre se estaba generando polvo de igual forma. Además, a veces solo estaban aplicando masilla o colocando piezas, sin generación de aerosoles. Al final se grabaron 4 observaciones en este puesto:





Pulido



Corte y pulido de una pieza de mármol

Conclusiones y acciones realizadas

Al tratarse de un puesto de trabajo tan variable, la cantidad de polvo generada dependerá de la tarea que se lleve a cabo. Así, durante las 4 mediciones realizadas el nivel de concentración más bajo registrado fue de 23 mg/m³, mientras que el máximo detectado fue de 770 mg/m³. Esta gran variación puede ser debida, principalmente, al uso de aire comprimido para limpiar las superficies. Por ello, no se recomienda su utilización, ya que aumenta exponencialmente la dispersión del polvo.

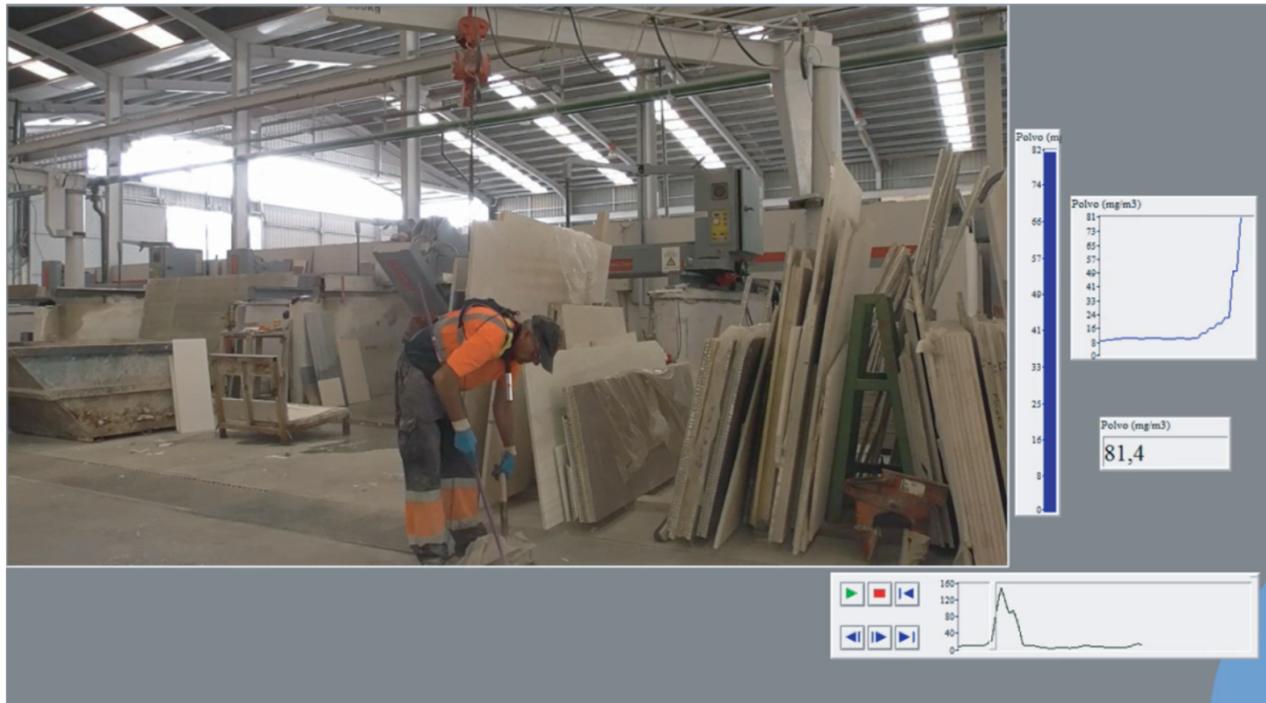
Se observó que el modo de corte influía en la exposición al aerosol generado, ya que éste podía dirigirse hacia delante o hacia atrás, respecto a la posición del trabajador. Por ello, se recomendó que el aerosol se dirigiera hacia delante, para evitar aún más exposición a éste. También se contempló la ausencia de protección ocular, cuando hay un evidente riesgo de proyección de partículas.

Como conclusión a la medición con el **Sistema PIMEX**, se recomendó la realización de un estudio para la implantación de una extracción localizada para controlar el polvo, justo en el momento de su generación; no cuando ya está acumulado, que es lo que está pasando con el ventilador actual. Por otro lado, la ausencia de protección ocular, además de exponer a los trabajadores a una posible proyección de partículas, en un espacio tan polvoriento como éste, puede irritar los ojos, por lo que se recomendó el uso de protección ocular panorámica. Y, por último, se aconsejó la realización de pruebas de ajuste, para comprobar la eficacia de los equipos de protección individual (media máscara con filtro P3).

Cabe advertir que el ventilador ya instalado no es equivalente a una extracción localizada. El operario puede estar trabajando entre el ventilador y el punto de generación de polvo, lo que implicaría, por la acción del flujo de aire generado por éste, que el aerosol se dirija hacia la zona respiratoria del trabajador; mientras que con una extracción localizada, el polvo se extrae del medio en el momento de su generación, y en una dirección contraria a la ubicación del operario.

Barrido en seco

Al mismo tiempo que se estaba midiendo el corte húmedo del mármol, se observó que al barrer el suelo del taller, también se dispersaba gran cantidad de polvo, así que se propuso la aplicación del **Sistema PIMEX** en la operación de barrido en seco.



Medición del barrido en seco

Conclusiones y acciones realizadas

Con la aplicación del **Sistema PIMEX**, se ha comprobado que la dispersión de polvo en el barrido en seco es elevada, llegando a detectar hasta 120 mg/m³. A la vista de los resultados, resulta evidente que esta tarea no debe ser realizada, debiéndose realizar mediante limpieza por aspirado. Así mismo, mientras deba ser realizada, se requiere del uso de equipo de protección respiratoria.



Cuidamos de tu empresa

