

# METRO BILBAO S.A.:

## Sustitución de la sílice cristalina por silicato cálcico



metro bilbao

Iñigo Apellaniz

iapellaniz@metrobilbao.eus

944254000

<https://www.metrobilbao.eus/>



**Actividad:** Transporte de personas, constituyéndose como eje vertebrador del sistema de transporte metropolitano de Bizkaia.



**Sector:** Transporte interurbano de personas por ferrocarril.



**Nº de personas empleadas:** 780



**Localización:** Navarra, 2, 48001 , Bilbao - Bilbo, Bizkaia

## ¿Por qué es un POTENCIAL caso práctico en innovación?

Porque Metro Bilbao es una empresa ferroviaria pionera en la eliminación de un material cancerígeno, la sílice cristalina, de todas sus instalaciones. Ha liderado los estudios para encontrar una sustancia alternativa, y ha sido la primera empresa del sector que ha sustituido la arena de sílice cristalina por silicato de calcio, como material eficaz, sostenible, inocuo y viable, sin necesidad de reformar las unidades de tren.

## INFORMACIÓN SOBRE EL CASO PRÁCTICO

En el sector ferroviario, la sílice cristalina está presente en los sistemas de frenado de emergencia, de forma que esta sustancia, contenida en pequeños depósitos en los trenes, se vierte sobre la vía acortando la frenada. En 2017 se aprobó la Directiva (UE) 2017/2398, que incluía la sílice cristalina como sustancia susceptible de generar cáncer de pulmón, y OSALAN (Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales) recomendó poner en marcha estudios para identificar sustancias alternativas.

Ante este contexto, Metro Bilbao se propuso como objetivo encontrar un material alternativo inocuo, garantizando las debidas prestaciones de los equipos de freno. En verano de 2018, Metro Bilbao y el fabricante de trenes CAF acordaron colaborar en la búsqueda de un árido alternativo, y en 2019 iniciaron los ensayos de validación de los posibles materiales alternativos. Al mismo tiempo, en julio de 2019, Metro Bilbao firmó un acuerdo de colaboración con el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) para estudiar el comportamiento de posibles sustancias alternativas, de acuerdo a requisitos técnicos, ambientales y de salud. En estas pruebas, se trabajó de manera coordinada con CAF, y se contrataron diferentes laboratorios para su realización (por ejemplo, Tekniker). De todos los productos evaluados, el silicato de calcio fue el único que superó todas las pruebas.

En este proceso de estudio, el servicio de prevención de Metro Bilbao se apoyó en el servicio de prevención ajeno IMQ y se hizo uso de las instalaciones de APA (Asociación para la Prevención Accidentes) para las mediciones de los valores ambientales.

Una vez realizados y documentados todos los análisis, a principios de 2021 comenzaron las pruebas de implantación, retirando la sílice cristalina almacenada en uno de los dos talleres de la empresa (el taller de Sopela) y añadiendo el nuevo material, procediendo a cargarlo en aproximadamente un tercio de los trenes. Superados los seis meses de prueba sin contraindicación alguna, se pasó a desplegar el nuevo material en el resto de la flota. Para ello, se vació de sílice cristalina el segundo taller (Ariz) en noviembre de 2021, y se procedió a llenarlo con silicato de calcio. Este hito marca el final del proceso de retirada del material nocivo de las instalaciones de Metro Bilbao, en febrero de 2022.

Los costes directos del proceso de sustitución de la sílice cristalina ascienden a más de 123.000 euros, además de los costes de la mano de obra del personal que participó en las pruebas de campo. El proyecto se financió en su totalidad con recursos propios.

### Antecedentes

La sílice cristalina fue catalogada como material cancerígeno en 2012, lo que derivó en modificaciones normativas, como la Directiva (UE) 2017/2398 y los Reales Decretos 1154/2020 y 427/2021, que actualizan el Real Decreto 665/1997 sobre agentes cancerígenos en el trabajo. Tras el debate en el seno del Comité de Seguridad y Salud de Metro Bilbao, en 2018 OSALAN recomendó buscar materiales alternativos a esta sustancia. Según la normativa aplicable, desde enero de 2022 los valores y parámetros límite para la exposición diaria a la sílice cristalina han sido reducidos a la mitad (0,05 mg/m<sup>3</sup>).

### Reto

El Comité de Dirección de Metro Bilbao asume como obligación propia garantizar la salud y el bienestar de todas las personas (trabajadoras y usuarias) que interaccionan con sus instalaciones. Ante el conocimiento del riesgo para la salud que supone la sílice cristalina, material presente en los sistemas de frenado de emergencia de los trenes, Metro Bilbao asumió el reto de encontrar una alternativa con las mismas prestaciones técnicas para aplicarla en sus instalaciones, de la mano de los requisitos normativos.

### Acciones

1. Ante las modificaciones normativas que consideran a la sílice cristalina como agente cancerígeno, en verano de 2018 Metro Bilbao y CAF se comprometen a colaborar con el objetivo de encontrar un material alternativo. A mediados de 2019 comienzan los ensayos de validación de posibles productos alternativos.
2. En julio de 2019, Metro Bilbao firma un Acuerdo de colaboración con el INSST para investigar productos sustitutos de la sílice cristalina, y CAF participa en los ensayos, con el apoyo de laboratorios especializados.
3. Las pruebas en laboratorio se extienden entre julio de 2019 y octubre 2020. A la vista de los resultados obtenidos y del dictamen positivo del INSST, se elige el silicato de calcio como candidato a las pruebas en vía.
4. En noviembre de 2020 se realizan las pruebas en vía, y ante los buenos resultados, en enero de 2021 se aprueba el plan de sustitución de la arena de sílice por silicato de calcio.
5. En febrero de 2021 se retira la arena de sílice de la instalación de carga de arena del taller de Sopelana y comienza la sustitución de la arena de sílice por silicato de calcio en una parte de la flota de trenes.
6. En noviembre de 2021 se retira la arena de sílice del segundo taller, el taller de Ariz, y comienza su carga con silicato de calcio.
7. En febrero de 2022 culmina el proceso de sustitución, con la carga del último tren de Metro Bilbao con silicato de calcio.

## Resultados obtenidos

- Metro Bilbao ha conseguido proteger a su plantilla contra la exposición a la sílice cristalina, agente cancerígeno, sin perder la eficacia técnica requerida en la frenada. Se ha obtenido un material alternativo, eficaz, sostenible e inocuo.
- La empresa ha liderado la búsqueda de una alternativa a la sílice cristalina que no implica una compleja reforma del sistema de areneros de cada tren.
- Ha cumplido los requisitos normativos y las recomendaciones de OSALAN. En febrero 2022, y cumpliendo estrictamente la normativa, Metro Bilbao ya no utilizaba la sílice cristalina en sus trenes y vías.
- Replicabilidad del caso: varios operadores del sector ferroviario han solicitado a Metro Bilbao documentación de la investigación. Destacan las solicitudes recibidas en febrero de 2021 desde Metros Ligeros de Madrid y Euskotren.
- Dado el interés suscitado en el sector, la información ha sido compartida también en grupos especializados, como las comisiones técnicas de ATUC (Asociación de Transportes Públicos Urbanos y Metropolitanos de España).
- Metro Bilbao ha recibido varios reconocimientos: finalista en los Premios Mutualia 2022 y consideración de Buena Práctica del INSST.
- Se han publicado artículos en las revistas de INSST y de ATUC.

---

## CATEGORIZACIÓN DEL CASO

---

### Ámbitos de Innovación:

- Producto: Bienes físicos.

### Ámbitos de oportunidad:

- 1 - Transición sanitaria/salud

**Jesús Herrero Gamón (ATUC)**

“El proyecto desarrollado por Metro Bilbao de sustitución de la sílice cristalina por el silicato de calcio marca un hito altamente valorado por el sector. Por este motivo, les felicitamos por esta iniciativa pionera.”

**Imanol Iturrioz Villalba (CAF)**

“El proyecto es un ejemplo de colaboración entre cliente y proveedor que además de definir un material más inocuo manteniendo las prestaciones ha permitido profundizar en el análisis de diferentes materiales en los fenómenos de desgaste y adherencia en el contacto rueda carril.”

**Innovation Index Score: ★★★★★**

Alineamiento estratégico: ★★★★★

Creatividad: ★★☆☆☆

Colaboración e hibridación: ★★★★★

Sistematización: ★★★★★

Eficacia en los resultados: ★★★★★

Eficiencia en los resultados: ★★☆☆☆

Replicabilidad y transferibilidad: ★★★★★

Impacto: ★★★★★

Reconocimiento: ★★☆☆☆