




WiWell 

RESPIRO URBANO

UTILIZO DE LA FOTOCATALISIS
EN LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

RESPIRO UBRANO - UTILIZO DE LA FOTOCATALISIS EN LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

En un contexto urbano donde la salud pública se ve amenazada por la exposición constante a agentes patógenos y contaminantes del aire, la incorporación de láminas adhesivas fotocatalíticas WiWell en el interior de autobuses representa una solución tecnológica innovadora, pasiva y sostenible.

Gracias a su acción fotocatalítica basada en dióxido de titanio (TiO_2), estas láminas activadas por la luz ambiental degradan de forma continua y segura virus, bacterias, hongos, compuestos orgánicos volátiles (COVs) y olores, contribuyendo a un ambiente interior más limpio, higiénico y libre de riesgos para la salud.

Esta tecnología protege tanto a los pasajeros como a los conductores, reduciendo significativamente las probabilidades de transmisión de enfermedades respiratorias y mejorando la calidad del aire interior. Su implementación ayuda a reforzar la confianza en el transporte público, especialmente en contextos pospandemia, y representa una inversión directa en la salud y bienestar de la comunidad.

Las marquesinas y paradas de autobuses se sitúan en puntos neurálgicos del tráfico urbano, donde la concentración de gases de escape como NO_x , COVs, CO, y material particulado (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$) suele alcanzar niveles críticos. La aplicación de láminas fotocatalíticas WiWell en estas infraestructuras convierte estos espacios en zonas activas de descontaminación ambiental.

Mediante la acción de la luz solar, la tecnología fotocatalítica degrada los contaminantes en contacto con la superficie, convirtiéndolos en compuestos inofensivos como agua, dióxido de carbono y sales. De esta forma, se reduce la carga tóxica del aire en los puntos de espera, protegiendo a los ciudadanos más vulnerables niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias y transformando espacios comunes en entornos más saludables.

La publicidad exterior en los autobuses puede convertirse en una poderosa herramienta medioambiental cuando se integra con láminas fotocatalíticas WiWell. Al recubrir los vinilos publicitarios con esta tecnología, los vehículos no solo transportan personas e información: también limpian el aire urbano mientras se mueven por las calles.

Durante sus recorridos, estos autobuses interactúan con grandes volúmenes de aire contaminado, donde se concentran COVs, CO_2 , olores y material particulado fino (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$). La superficie activa de las láminas fotocatalíticas transforma estos contaminantes en sustancias no tóxicas, contribuyendo a reducir la carga ambiental de forma continua y sin coste energético adicional.

Este enfoque permite que la inversión en publicidad tenga un doble impacto: visibilidad y sostenibilidad. Es una forma concreta y visible de transformar la movilidad urbana en una aliada de la salud y la calidad del aire.



Los vehículos de uso institucional, como los coches patrulla de la policía y los vehículos municipales de ayuntamientos, pueden beneficiarse notablemente de la instalación de láminas fotocatalíticas WiWell en su interior.

Estos vehículos son frecuentemente compartidos y operan durante largas jornadas en entornos con alta carga de contaminantes y microorganismos.

La fotocatalisis activa en su interior contribuye a mantener el aire libre de patógenos, olores y compuestos químicos volátiles, protegiendo la salud del personal que los utiliza.

Esta medida reduce el riesgo de enfermedades respiratorias, contagios y bajas laborales por causas médicas, aumentando la continuidad operativa y la eficiencia institucional.

Implementar esta tecnología en flotas públicas es una inversión en la salud del personal, pero también en la resiliencia de los servicios esenciales.

¿ QUE ES LA FOTOCATALISIS TiO_2 ?

La fotocatalisis es un proceso químico que utiliza un material catalítico activado por la luz para generar reacciones de oxidación o reducción.

Uno de los materiales más utilizados y estudiados para este fin es el dióxido de titanio (TiO_2), un compuesto seguro, estable, económico y altamente eficiente.

Cuando el TiO_2 es expuesto a la luz (especialmente UV o visible si está dopado), se activa y genera especies reactivas como:

Radicales hidroxilo ($\bullet\text{OH}$)

Iones superóxido ($\bullet\text{O}_2^-$)

Estas especies son extremadamente oxidantes y destruyen o transforman los contaminantes orgánicos e inorgánicos del aire o superficies.

¿Qué puede reducir de forma natural la fotocatalisis con TiO_2 ?

La tecnología no requiere energía eléctrica adicional ni productos químicos, solo luz (solar o artificial) y contacto con el aire o humedad. A continuación, te detallo los principales contaminantes que puede reducir de forma continua y natural:

1. Óxidos de nitrógeno (NO_x)

Gases tóxicos producidos por motores de combustión.

Causan lluvia ácida, problemas respiratorios y forman ozono troposférico.

La fotocatalisis los oxida a nitratos (NO_3^-), que son inofensivos y se pueden eliminar con el agua.

2. Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)

Sustancias como benceno, tolueno, formaldehído, acetona, etc.

Proviene de pinturas, plásticos, escapes de vehículos, productos de limpieza, etc.

Muchos son cancerígenos y neurotóxicos.

La fotocatalisis los mineraliza en CO_2 y H_2O , eliminándolos del aire.

También oxida contaminantes adheridos a las partículas, reduciendo su toxicidad.

3. *Virus, bacterias y mohos*

El contacto con la superficie activa del TiO_2 y los radicales generados destruye las membranas celulares y el material genético.

Actúa como desinfectante ambiental natural, sin necesidad de agentes químicos agresivos.

4. *Olores y gases molestos*

Sustancias como el amoníaco (NH_3), ácido sulfhídrico (H_2S), compuestos sulfurosos, etc.

Se oxidan y desaparecen sin dejar residuos ni aromas residuales.

5. *Material particulado fino (PM10 y PM2.5)*

Aunque el TiO_2 no "filtra" partículas sólidas, reduce los gases y compuestos que forman o agrupan las partículas.

También oxida contaminantes adheridos a las partículas, reduciendo su toxicidad.

6. *Reducción indirecta de CO_2 (gases de efecto invernadero)*

Al oxidar COVs y metano (CH_4), transforma gases con alto potencial de calentamiento global en CO_2 (menos dañino).

También ayuda a evitar reacciones atmosféricas que formarían ozono troposférico.

Beneficios clave

Ventaja	Resultado
No usa productos químicos ni energía	Funciona solo con luz
Auto limpiante y activo 24/7	Bajo mantenimiento
Seguro para personas y animales	No tóxico
Ecológico y sostenible	Ideal para ciudades

Una tecnología con mas de 50 años

La fotocatalisis con TiO_2 tiene su origen en un descubrimiento científico clave que ocurrió a principios de los años 1970.

El descubrimiento formal de la fotocatalisis con TiO_2 se atribuye a los científicos Akira Fujishima y Kenichi Honda, de la Universidad de Tokio, Japón.

En 1972, publicaron un estudio revolucionario en la revista Nature, donde demostraron por primera vez que el dióxido de titanio (TiO_2), al ser expuesto a la luz ultravioleta (UV), era capaz de descomponer moléculas de agua en hidrógeno (H_2) y oxígeno (O_2). Este fenómeno se conoció como el efecto Honda-Fujishima.

Gracias a su seguridad, bajo costo, estabilidad y eficacia, el TiO_2 fotocatalítico se considera una de las tecnologías más prometedoras para combatir la contaminación ambiental, especialmente en entornos urbanos

VENTAJAS DEL USO DE LAS LAMINAS WIWELL EN INTERIORES DE AUTOBUSES

La instalación de láminas fotocatalíticas WiWell en el interior de autobuses representa una solución efectiva, continua y pasiva para mejorar la calidad del aire y proteger la salud de pasajeros y conductores frente a contaminantes y patógenos.

1. Desinfección continua del ambiente interior

Gracias al dióxido de titanio (TiO_2) activado por la luz, la lámina genera radicales oxidantes que:

Destruyen virus, bacterias y mohos al contacto

Previenen contagios en espacios cerrados y compartidos

Reducen el riesgo de enfermedades respiratorias y epidémicas

Sin necesidad de químicos, aerosoles ni mantenimiento activo.

2. Eliminación de contaminantes del aire

La tecnología fotocatalítica de WiWell degrada compuestos tóxicos presentes en el aire interior del vehículo:

COVs (compuestos orgánicos volátiles) como formaldehído, benceno, tolueno

Olores molestos (sudor, comida, humo)

Gases irritantes como NO_x y amoníaco

Esto mejora sensiblemente el confort y la salud respiratoria durante los trayectos.

3. Funciona con luz ambiental, de forma permanente

La lámina WiWell es autosuficiente:

Se activa con luz natural o artificial común (fluorescente o LED)

No requiere energía eléctrica, ni ventilación forzada

Es segura y estable, y no emite sustancias tóxicas

4. Protección del personal de transporte

Reduce la exposición del conductor a contaminantes acumulados durante largas jornadas

Disminuye el riesgo de bajas laborales por enfermedades respiratorias, alergias o infecciones

Contribuye al bienestar del personal en condiciones de trabajo difíciles (temperatura, tráfico, polución)

5. Espacios más limpios y saludables para los pasajeros

Refuerza la percepción de limpieza e higiene del servicio público

Aumenta la confianza del usuario en el transporte colectivo

Mejora la imagen institucional de la empresa o entidad gestora del transporte

Resumen de beneficios clave

Ventaja

Elimina virus, bacterias y moho
Purifica el aire de COVs y olores
Activa con luz ambiental
No necesita mantenimiento
Aumenta bienestar del conductor
Mejora la experiencia del usuario

Resultado para el servicio

Menos riesgo de contagios
Mejora de la calidad ambiental
Operación continua, sin costos
Ahorro en limpieza y productos
Reducción de bajas laborales
Mayor aceptación del transporte

Tecnología Verde

La fotocatalisis basada en dióxido de titanio (TiO_2) es una de las tecnologías más prometedoras dentro de las llamadas "green technologies" (tecnologías verdes), ya que permite purificar el aire y descomponer contaminantes sin generar residuos, consumos energéticos elevados ni emisiones secundarias.



Por qué es una tecnología verde?

- ✓ No usa productos químicos
- ✓ No produce residuos tóxicos
- ✓ Se activa con luz natural o artificial (sin gasto energético extra)
- ✓ Reduce contaminantes del aire urbano sin intervención humana
- ✓ Segura para personas, animales y medio ambiente

Esta tecnología convierte superficies comunes en filtros activos que limpian el aire de manera continua, silenciosa y ecológica. Es una tecnología verde de bajo impacto y alto beneficio para la salud pública y el medio ambiente.



WIWELL EN AUTOBUSES ESCOLARES : PROTECCION ACTIVA PARA LA SALUD DE LOS NIÑOS

La incorporación de tecnología fotocatalítica con dióxido de titanio (TiO_2) en el interior de autobuses escolares representa una medida eficaz, innovadora y saludable para proteger a los niños frente a contaminantes y patógenos durante sus desplazamientos diarios.

1. Purificación continua del aire interior

Los autobuses escolares transportan a diario a decenas de niños en espacios cerrados donde se acumulan virus, bacterias, alérgenos y contaminantes.

La fotocatalisis TiO_2 activa con luz (solar o artificial) degrada y neutraliza en tiempo real:

Virus y bacterias respiratorias (como gripe o rinovirus)

Esporas de moho y ácaros

Olores orgánicos y gases nocivos

Compuestos orgánicos volátiles (COVs) y contaminantes del aire

Esto reduce el riesgo de contagios y mejora la calidad del aire que los niños respiran.

2. Reducción de enfermedades respiratorias y alérgicas

Los niños son más vulnerables a la contaminación ambiental, especialmente aquellos con asma, alergias o inmunidad baja.

La acción purificadora del TiO_2 ayuda a:

Prevenir crisis asmáticas y alergias

Disminuir la exposición a partículas irritantes ($\text{PM}_{2.5}$, PM_{10})

Proteger su desarrollo pulmonar y bienestar general

3. Tecnología segura, pasiva y sin mantenimiento

Funciona con luz solar o artificial, sin consumo eléctrico adicional

No requiere filtros, limpieza ni recambios

No libera productos tóxicos ni secundarios

Es totalmente segura para niños, incluso en contacto prolongado

4. Mejora la higiene y la percepción de seguridad

La fotocatalisis mantiene un ambiente más limpio, sin olores ni microbios acumulados. Esto:

Aumenta la confianza de padres y docentes

Refuerza la imagen de responsabilidad y cuidado del operador del transporte escolar

Puede ser un valor añadido en escuelas con proyectos de salud y sostenibilidad

5. Sostenibilidad ambiental

Además de cuidar la salud de los niños, esta tecnología contribuye a una movilidad más limpia:

Reduce la carga contaminante en entornos escolares

Aporta a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en salud y medioambiente

No genera residuos ni emisiones, siendo una solución 100% verde

Resumen de beneficios para los niños y la comunidad escolar

Ventaja

Aire purificado de virus y microbios

Reducción de alérgenos y PM

Eliminación de olores y gases

Tecnología pasiva y segura

Apoyo a entornos escolares saludables

Beneficio para los niños

Menor riesgo de contagios

Mejora en salud respiratoria

Viajes más cómodos y seguros

Sin riesgos ni mantenimiento

Tranquilidad para familias

Conclusión

Instalar sistemas fotocatalíticos con TiO_2 en autobuses escolares es una inversión en salud pública infantil. Protege a los estudiantes en su trayecto diario y promueve un entorno escolar más limpio, seguro y sostenible.



REDUCCION DE PATOGENOS Y CONTAMINANTES EN PARADAS DE AUTOBUSES

Respirar contaminantes en las paradas de autobuses representa un riesgo importante para la salud, especialmente porque son lugares donde muchas personas permanecen expuestas durante períodos prolongados y, a menudo, en áreas con alta concentración de tráfico vehicular.

Por qué las paradas de autobús son zonas críticas

Proximidad al tráfico: Las marquesinas están ubicadas justo al borde de la calzada, donde se concentran los gases emitidos por los vehículos.

Microambiente sin o con poca ventilación: Muchas paradas tienen estructuras que limitan la dispersión del aire, atrapando los contaminantes alrededor de los usuarios.

Alta rotación de personas: Gran cantidad de usuarios (niños, ancianos, personas con afecciones respiratorias) pasan por ellas cada día.

Principales contaminantes presentes

Material particulado (PM_{2.5} y PM₁₀): Partículas diminutas que penetran profundamente en los pulmones e incluso en el torrente sanguíneo. Proviene del diésel, frenos, llantas, polvo de la calle.

Dióxido de nitrógeno (NO₂): Emitido principalmente por motores diésel. Irrita las vías respiratorias y agrava enfermedades pulmonares.

Ozono troposférico (O₃): Se forma a partir de contaminantes en presencia de sol. Puede causar tos, dificultad para respirar y daños pulmonares.

Monóxido de carbono (CO): Gas tóxico que interfiere con el transporte de oxígeno en la sangre. En lugares mal ventilados puede alcanzar niveles peligrosos.

Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs): Algunos son cancerígenos, como el benceno, y están presentes en emisiones de combustibles.

Efectos sobre la salud

- Irritación de ojos, nariz y garganta
- Dolor de cabeza, mareos y fatiga
- Asma o agravamiento de enfermedades respiratorias
- Enfermedades cardiovasculares
- Aumento del riesgo de cáncer por exposición crónica
- En niños: desarrollo pulmonar deficiente, mayor riesgo de enfermedades en la adultez

Poblaciones más vulnerables

- Niños y adolescentes
- Adultos mayores
- Personas con asma o enfermedades cardíacas
- Mujeres embarazadas



Por eso proyectos de protección en marquesinas son tan importantes

Implementar tecnologías que filtren el aire, reduzcan contaminantes o usen superficies fotocatalíticas (como con dióxido de titanio) puede disminuir significativamente la exposición directa al respirar aire contaminado mientras se espera el transporte.

Ventajas de aplicar productos WiWell en paradas de autobuses

Aplicar los productos WiWell en las paradas de autobuses representa una estrategia innovadora y sostenible para mejorar la calidad del aire urbano y proteger la salud pública, especialmente en puntos críticos de exposición como son las marquesinas. Las principales ventajas de esta aplicación son:

Reducción efectiva de contaminantes

Los productos WiWell utilizan fotocatálisis con dióxido de titanio (TiO_2), lo que permite:

Degradar óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes del tráfico.

Eliminar compuestos orgánicos volátiles (COVs) perjudiciales.

Reducir la presencia de material particulado ($\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10}).

Disminuir la acumulación de bacterias, virus y mohos sobre superficies.

Resultados certificados: los productos WiWell han demostrado en ensayos una reducción de contaminantes del aire de hasta un 70% en condiciones controladas.

Protección para la salud de los usuarios

Disminuye la exposición directa a contaminantes mientras se espera el autobús.

Beneficia especialmente a niños, ancianos, asmáticos y personas con afecciones respiratorias.

Contribuye a la prevención de enfermedades respiratorias crónicas.

Mejora de la calidad ambiental urbana

Transformación de las paradas en micro puntos de purificación del aire.

Reducción del efecto "corredores de humo" en calles congestionadas.

Contribución a los planes de acción climática y sostenibilidad de las ciudades.

Efecto auto limpiante

Las superficies tratadas con productos WiWell se mantienen más limpias.

Se reduce la acumulación de suciedad y contaminantes orgánicos.

Menores costes de mantenimiento para ayuntamientos o concesionarias.



Sin consumo energético

Funciona de forma pasiva con la luz solar o luz artificial.

No necesita electricidad ni instalación de dispositivos electrónicos.

Compatible con materiales ya existentes (vidrio, metal, hormigón, plástico).

Sostenibilidad y bajo impacto

Tecnología no tóxica y respetuosa con el medio ambiente.

Larga duración del efecto fotocatalítico (años).

Facilita la obtención de certificaciones ambientales (LEED, ISO 14001, etc.).

Adaptabilidad a diseño urbano

Aplicable en paneles laterales, techos, o pantallas publicitarias.

No altera la estética ni requiere grandes modificaciones estructurales.

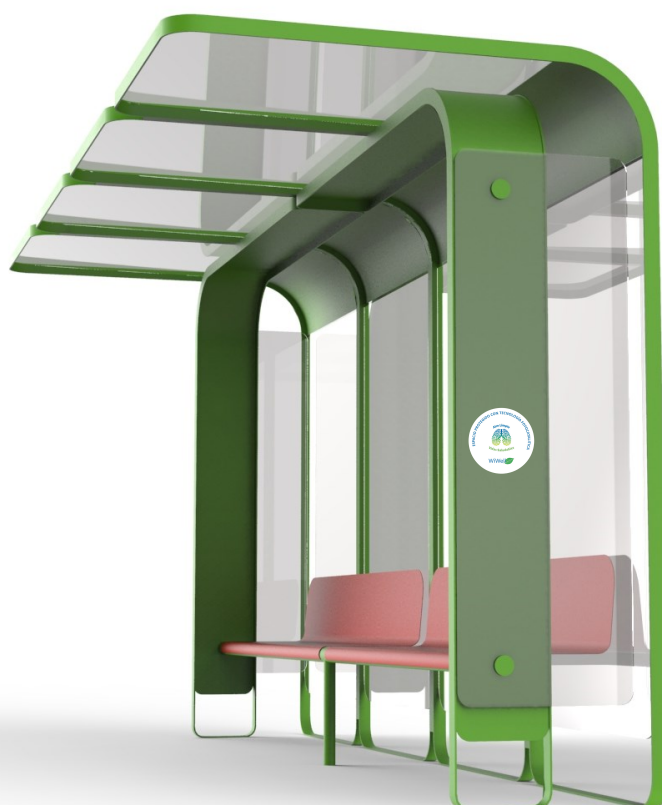
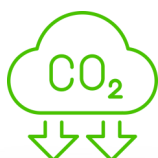
Compatible con marquesinas existentes o nuevas.

Valor añadido para el municipio

Posibilidad de monitoreo del impacto ambiental (con sensores).

Mejora la percepción ciudadana sobre el transporte público y el espacio urbano.

Impulsa proyectos piloto de ciudad inteligente o zonas de bajas emisiones.



PUBLICIDAD FOTOCATALITICA UNA HERRAMIENTA MOVIL PARA REDUCIR LOS CONTAMINANTES

La implementación de láminas publicitarias fotocatalíticas en los autobuses urbanos representa una fusión innovadora entre comunicación visual y sostenibilidad ambiental.

Gracias al uso de recubrimientos activos a base de dióxido de titanio (TiO_2), estas superficies convierten la publicidad exterior en filtros descontaminantes móviles capaces de purificar el aire en tiempo real.

Ventajas clave durante el recorrido del autobús

Reducción activa de contaminantes atmosféricos; A medida que el autobús circula por la ciudad, la superficie fotocatalítica entra en contacto con la luz (solar o artificial) y con el aire urbano. Esta interacción activa la reacción fotocatalítica que:

Oxida óxidos de nitrógeno (NO_x)

Degrada compuestos orgánicos volátiles (COVs)

Reduce olores y gases nocivos

Disminuye indirectamente la carga de partículas finas (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$)

Aprovechamiento del movimiento Al tratarse de un vehículo en circulación, la publicidad fotocatalítica actúa sobre mayores volúmenes de aire que una instalación fija, abarcando múltiples zonas de la ciudad en un solo día.

Purificación del aire en zonas críticas Los autobuses transitan por calles congestionadas, avenidas de alta densidad vehicular y zonas escolares o sanitarias, precisamente donde se concentra una mayor contaminación. La tecnología permite limpiar el aire justo donde más se necesita.

Sin consumo energético ni emisiones Las láminas fotocatalíticas no requieren electricidad, baterías ni mantenimiento. Su funcionamiento es 100% pasivo, silencioso y respetuoso con el medio ambiente.

Valor añadido a la publicidad La publicidad deja de ser solo visual para convertirse en una acción concreta de responsabilidad ambiental y compromiso urbano. Permite a marcas, ayuntamientos o entidades mostrar una imagen ecológica activa, transformando cada campaña en una herramienta de salud pública.

Relación directa: visibilidad + impacto ambiental

Cada autobús equipado con publicidad fotocatalítica se convierte en una unidad móvil de purificación del aire, capaz de:

Descontaminar superficies urbanas durante su ruta diaria

Proteger la salud de peatones, ciclistas, escolares y pasajeros

Reforzar políticas de movilidad sostenible y ciudades saludables



Conclusión

La publicidad fotocatalítica no solo informa: respira, limpia y protege. Integrar esta tecnología en la flota urbana es una forma eficiente, económica y visible de sumar acciones concretas contra la contaminación, mientras se fortalece la imagen institucional o comercial en favor del medio ambiente.



Nuestros productos son completamente inocuos para seres humanos y animales, y cuentan con certificaciones REACH y RoHS, lo que garantiza su seguridad y cumplimiento de normativas ambientales. Están reconocidos como dispositivos de protección colectiva contra patógenos (virus y bacterias) y contaminantes del aire y superficies (gases, polución, olores, metales pesados, entre otros).

Han sido publicados en tres prestigiosos portales científicos internacionales: Nature Scientific Reports, ScienceDirect y The Journal of Medical Virology. Además, estos productos se benefician de subvenciones europeas en el marco de las directivas de la Agenda 2030, como reductores de contaminantes y gases de efecto invernadero, contribuyendo a la sostenibilidad global.

También están alineados con los principios de la Industria 5.0, especialmente en lo que respecta al ahorro energético, alcanzando reducciones de hasta el 94%. Están acreditados como créditos para la certificación LEED en construcciones eco-sostenibles, lo que los convierte en una opción ideal para proyectos de construcción verde.

Con una garantía de funcionamiento de 10 años, ofrecen una solución duradera y eficaz para mejorar la calidad del aire y reducir el impacto ambiental.

IMPORTANCIA DE APLICAR PRODUCTOS FOTOCATALITICOS EN VEHICULOS POLICIALES Y INSTITUCIONALES

La incorporación de láminas fotocatalíticas basadas en dióxido de titanio (TiO_2) en el interior de vehículos oficiales representa una estrategia innovadora, eficiente y sostenible para proteger la salud del personal público, reducir contaminantes y mejorar la higiene ambiental en entornos de trabajo móviles.

1. Purificación constante del aire interior

Los vehículos policiales y de servicios institucionales suelen operar en turnos largos, con varias personas compartiendo un espacio reducido.

La fotocatalisis activa elimina de forma continua:

Virus, bacterias y esporas de moho

Olores orgánicos, sudor y gases irritantes

COVs y partículas contaminantes

Esto mejora significativamente la calidad del aire respirado por los agentes y operativos, sin necesidad de productos químicos.

2. Reducción de enfermedades respiratorias y bajas laborales

La exposición constante a contaminantes urbanos, humo de tráfico, gérmenes y espacios cerrados incrementa el riesgo de:

Asma, rinitis, alergias

Infecciones respiratorias

Síndrome del edificio enfermo (aplicable a vehículos)

Al descontaminar el aire en tiempo real, el uso de láminas fotocatalíticas contribuye a:

Reducir las bajas laborales

Aumentar la disponibilidad operativa del personal

Proteger al personal ante futuras crisis sanitarias o pandemias

3. Tecnología pasiva, continua y sin mantenimiento

No requiere electricidad, filtros ni mantenimiento específico

Funciona únicamente con la luz solar o artificial del habitáculo

No emite productos tóxicos ni residuos

Tiene una duración de varios años, con alta estabilidad

Esto la convierte en una solución práctica y económica para flotas municipales o institucionales.

4. Mejora del entorno profesional y bienestar laboral

Un ambiente interior más limpio, libre de malos olores y de carga biológica:

Aumenta el confort en las patrullas y unidades móviles

Refuerza la percepción de seguridad e higiene, tanto para los agentes como para los ciudadanos que sean transportados (detenidos, accidentados, usuarios asistidos)

5. Contribución institucional a la sostenibilidad

Los vehículos oficiales representan a la administración pública. Al incorporar tecnologías verdes como la fotocatalisis:

Se demuestra compromiso ambiental activo

Se reducen emisiones indirectas y se mejora la calidad del aire

Se promueve la innovación pública al servicio de la salud urbana

Resumen de beneficios clave

Ventaja	Beneficio concreto
Eliminación de virus, bacterias y moho	Menor riesgo de contagios y enfermedades
Reducción de COVs, olores y contaminantes	Aire más limpio y saludable en el vehículo
Tecnología pasiva, sin mantenimiento	Solución económica, duradera y funcional
Protección del personal en primera línea	Menos bajas laborales, más bienestar
Imagen pública comprometida con la Sostenibilidad	Refuerzo de la responsabilidad institucional

Instalar tecnología fotocatalítica con TiO_2 en vehículos policiales e institucionales no solo mejora la salud de los trabajadores públicos, sino que convierte cada unidad móvil en una herramienta activa de protección ambiental y sanitaria.

Es una inversión estratégica, sostenible y alineada con los objetivos de salud pública y modernización del sector público.

HASTA **10** AÑOS DE PROTECCIÓN*



EL PROYECTO MARBELLA



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE
MARBELLA
DELEGACIÓN DE TRÁFICO Y TRANSPORTES



Proyecto para la seguridad ambiental en los medios de transporte publico



Reducción de patógenos y contaminantes en aire y superficies mediante Fotocatalisis Tio2 en el interior de los autobuses

Datos elaborados utilizando el sistema europeo



Proyecto Piloto de Reducción de Contaminantes y Patógenos en el Transporte Público de Marbella

- Objetivo del proyecto

Reducir la concentración de contaminantes atmosféricos y agentes patógenos en el interior de los autobuses urbanos mediante la instalación de laminas adhesivas fotocatalíticas Wiwell, como medida innovadora de mejora de la calidad del aire y protección de la salud de los usuarios.

- Colaboración institucional

Este proyecto se ha desarrollado gracias a la colaboración entre:

Ayuntamiento de Marbella:	Impulsor de políticas públicas saludables y sostenibles.
Avanza Group:	Operador del transporte público urbano.
Wiwell:	Empresa tecnológica especializada en fotocatalísis.
Aernode Quanta:	Proveedor del sistema profesional de sensores ambientales.
ThingsBoard:	Plataforma de análisis y visualización de datos IoT.
Copernicus :	Sistema europeo de relevación satelitario de contaminantes en el aire.

Metodología y fases del proyecto

Fase 1 – Medición previa (del 19 al 28 de mayo de 2025)

El día 19 de mayo, Avanza instaló un sensor profesional AERNODE en el interior de un autobús que opera la ruta 13 (San Pedro de Alcántara – Marbella – Hospital Costa del Sol).

Durante 7 días consecutivos, se tomaron muestras cada minuto de:

Partículas en suspensión (PM)
Compuestos orgánicos volátiles (COVs)
Óxidos de nitrógeno (NOx)
Temperatura y humedad

Todos los datos fueron transmitidos en tiempo real a la plataforma ThingsBoard, donde se procesaron y almacenaron para su posterior análisis comparativo.

Fase 2 – Intervención fotocatalítica (desde el 28 de mayo)

El día 28 de mayo, se instalaron 2,1 m² de lámina adhesiva fotocatalítica WiGlass de Wiwell en el interior del vehículo.

Estas láminas, tratadas con nanotecnología fotocatalítica basada en TiO₂, permiten la degradación activa de contaminantes y microorganismos al ser activadas por luz ambiental.

La medición continua de contaminantes se mantuvo hasta el 06 de junio de 2025.



- Resultados esperados y utilidad del proyecto

El análisis comparativo entre los datos antes y después de la instalación de las láminas fotocatalíticas permitirá:

Evaluar el impacto directo de la tecnología fotocatalítica sobre la calidad del aire interior del autobús.

Medir la reducción porcentual de contaminantes clave como PM, COVs y NOx.

Validar la aplicación de esta solución en otros vehículos del sistema de transporte urbano.

- Beneficios del proyecto

Reducción de riesgo de contagio de enfermedades respiratorias en espacios cerrados.

Mejora del confort y bienestar de usuarios y conductores.

Disminución del ausentismo laboral por afecciones respiratorias.

Refuerzo de las políticas públicas de sostenibilidad e innovación tecnológica urbana.

- Conclusión

Este proyecto piloto representa una muestra clara del compromiso conjunto entre el Ayuntamiento de Marbella, Avanza Group y empresas tecnológicas como Wiwell, en la búsqueda activa de soluciones inteligentes, sostenibles y basadas en evidencia científica para afrontar uno de los retos más relevantes en las ciudades modernas: la mejora de la calidad del aire y la protección de la salud en entornos urbanos de alta afluencia, como el transporte público.

En un contexto global donde la contaminación del aire y la propagación de enfermedades respiratorias representan una amenaza creciente para el bienestar de la población, estas entidades han sumado esfuerzos para aplicar tecnologías innovadoras con un enfoque preventivo, sostenible y de bajo impacto ambiental. El uso de láminas adhesivas fotocatalíticas Wiwell, activadas por la luz ambiental y capaces de eliminar contaminantes y patógenos del aire en tiempo real, es un ejemplo tangible de cómo la ciencia y la tecnología pueden integrarse eficazmente en los servicios urbanos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

La iniciativa también pone de manifiesto una forma de gobernanza colaborativa, donde el sector público, el privado y la innovación tecnológica trabajan de forma coordinada para desarrollar soluciones reales, medibles y replicables, centradas en el bienestar colectivo. Gracias al liderazgo del Ayuntamiento de Marbella en materia de sostenibilidad urbana, al compromiso de Avanza Group con la seguridad y el confort de los pasajeros, y al desarrollo tecnológico avanzado de Wiwell, se ha logrado poner en marcha una prueba rigurosa, con recolección de datos en tiempo real, análisis comparativo y seguimiento técnico.

Esta acción no solo anticipa una posible transformación en los sistemas de movilidad urbana, sino que también demuestra que es posible implementar medidas eficaces, escalables y respetuosas con el medio ambiente en espacios cotidianos, como el interior de un autobús. Además, contribuye a promover un modelo de ciudad más saludable, resiliente e innovadora, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las estrategias europeas de neutralidad climática y bienestar ciudadano.

En definitiva, este proyecto marca un precedente importante en el uso de la tecnología fotocatalítica como herramienta para combatir la contaminación interior y fortalecer la salud pública en el transporte urbano, reforzando el papel de Marbella como ciudad pionera y primera en España en adoptar en soluciones urbanas sostenibles y orientadas a la salud de sus ciudadanos en ambientes cerrados donde la probabilidad de infecciones cruzadas es extremadamente alta.

MEDICIONES REALIZADAS EN EL VEHICULO MERCEDES BENZ CITARO NUM. 5871



Mercedes-Benz

RUTA 13H HOSPITAL COSTA DEL SOL - MARBELLA - SAN PEDRO DE ALCANTARA

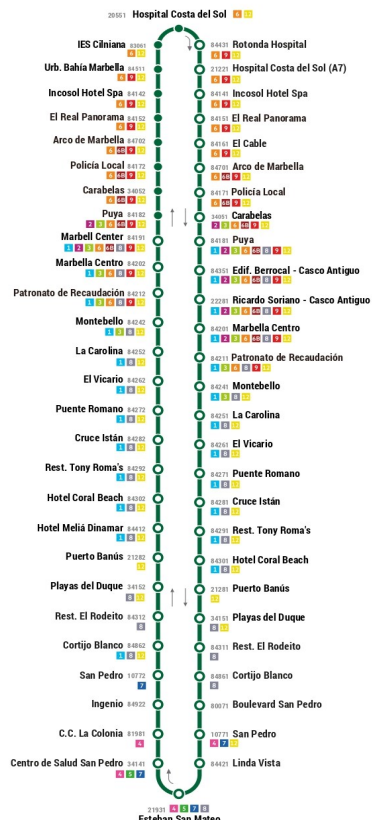


Transporte urbano de Marbella

avanza

MARBELLA

13 Hospital Costa del Sol - San Pedro



Primer informe de Activación de Lámina Fotocatalítica en Vehículo Mercedes-Benz Citaro N.º 5871 desde el 29 de mayo hasta el 08 de junio

La noche del 28 de mayo, se llevó a cabo la instalación de una lámina adhesiva fotocatalítica en el vehículo Mercedes-Benz modelo Citaro, número 5871. El proceso de fotocatalisis comenzó a activarse de forma natural tras unas horas de exposición a la luz solar, mostrando sus primeros efectos a partir de las 11:30 h del 29 de mayo. Desde ese momento, el sistema comenzó a generar suficientes pares electrón-hueco (e^-/h^+) en el interior del vehículo, señal clara del inicio del proceso de descontaminación activa. Durante la media jornada del 29 de mayo, se registró una reducción del 42 % en los niveles de contaminantes monitoreados. Esta tendencia positiva continuó, alcanzando una reducción del 51 % en la jornada del 08 de junio, demostrando la eficacia progresiva del recubrimiento fotocatalítico bajo condiciones reales de uso.



Se puede notar una disminución de las nanopartículas del 42% desde cuando se ha activado por primera vez la fotocatalisis

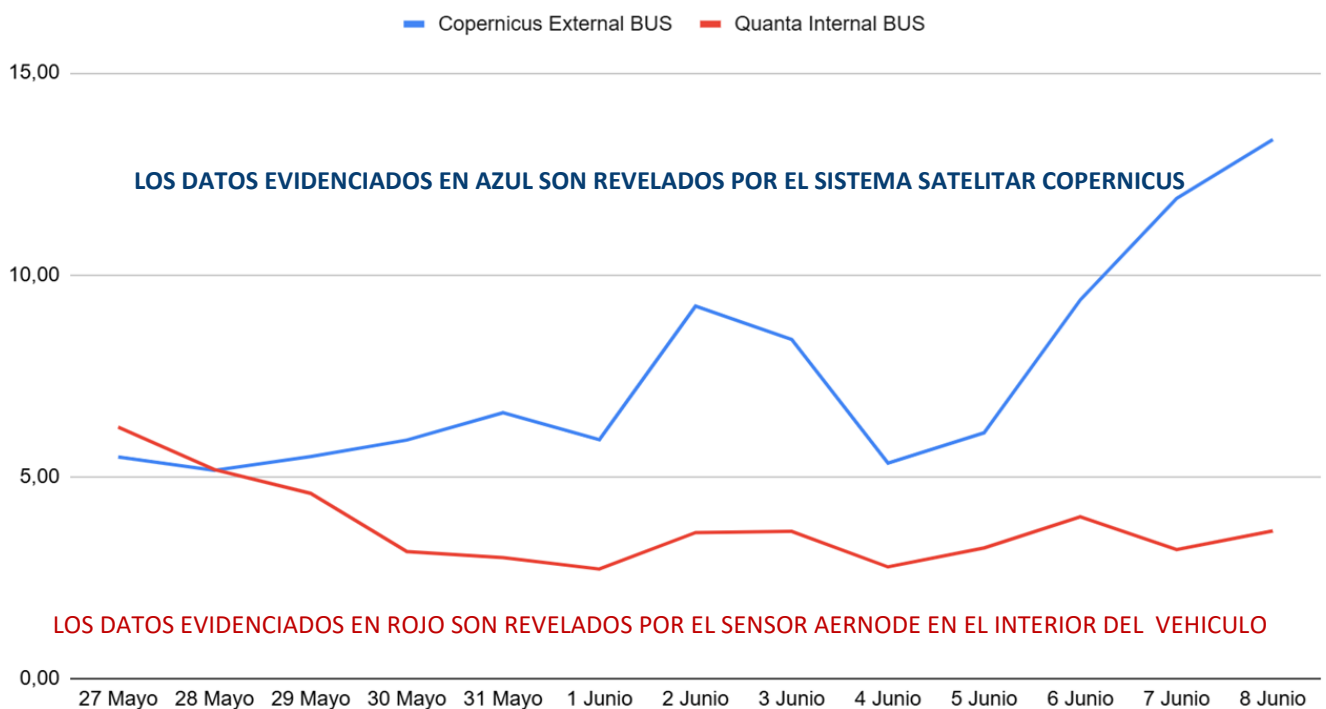


	PROMEDIO PM2.5 BUS (1)	PROMEDIO PM2.5 MARBELLA (2)	DIFERENCIA ENTRE AUTOBUS Y MARBELLA
10:35-11:25 sin fotocatalisis	4,68	4,9	-4,49%
11:25-12:15 con fotocatalisis	3,08	5,4	-42,96%

ANALISIS DESDE EL 27 DE MAYO HASTA EL 08 DE JUNIO 2025

	Valores Medios Diarios	PROMEDIO PM2.5 BUS (1)	PROMEDIO PM2.5 MARBELLA (2)	DIFERENCIA ENTRE AUTOBUS Y MARBELLA
SIN LAMINA fotocatálitica	MAR 27 MAYO	6,23	5,49	13,5%
	MIE 28 MAYO	5,18	5,16	0,4%
SIN - CON LAMINA	JUE 29 MAYO	4,59	5,50	-16,5%
CON LAMINA fotocatálitica	VIE 30 MAYO	3,15	5,91	-46,7%
	SAB 31 MAYO	3,00	6,59	-54,5%
	DOM 1 JUNIO	2,72	5,92	-54,1%
	LUN 2 JUNIO	3,62	9,23	-60,8%
	MAR 3 JUNIO	3,65	8,40	-56,5%
	MIE 4 JUNIO	2,77	5,34	-48,1%
	JUE 5 JUNIO	3,24	6,09	-46,8%
	VIE 6 JUNIO	4,01	9,38	-57,2%
	SAB 7 JUNIO	3,20	11,89	-73,1%
	DOM 8 JUNIO	3,66	13,35	-72,6%

Copernicus External BUS & Quanta Internal BUS



Reducción fotocatalítica de PM2.5

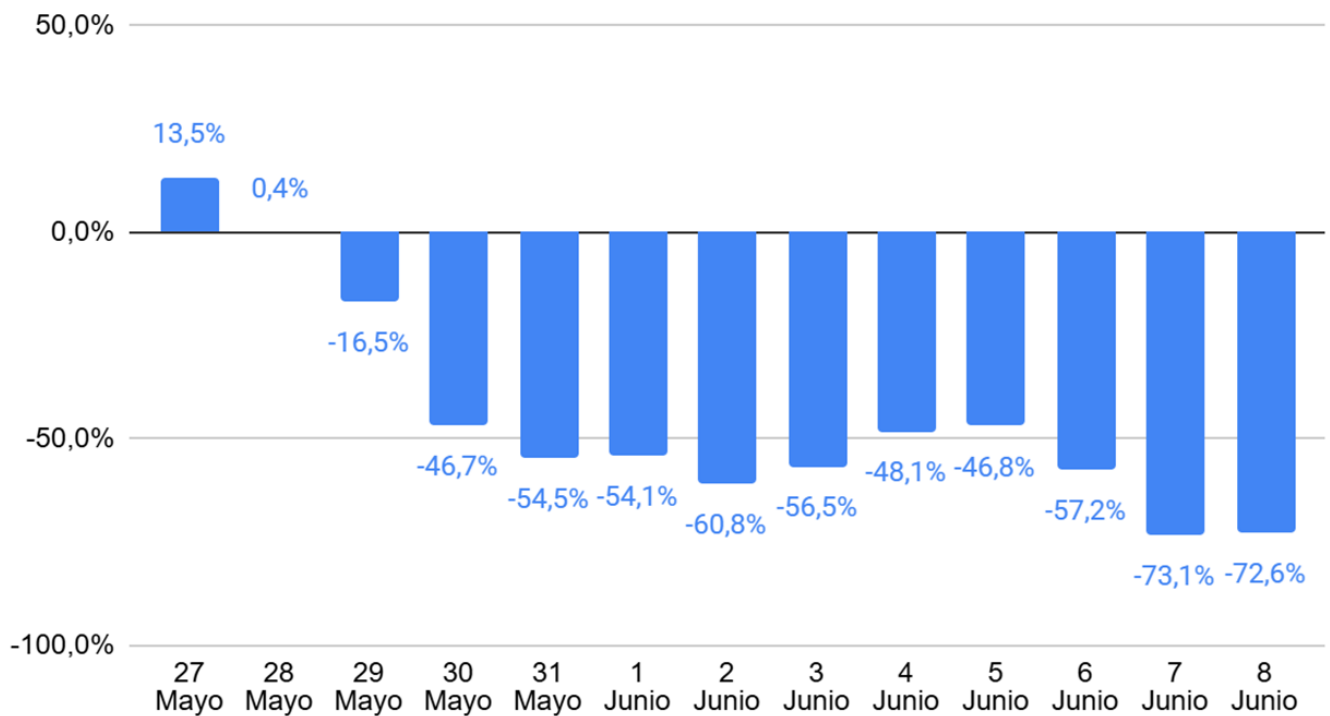
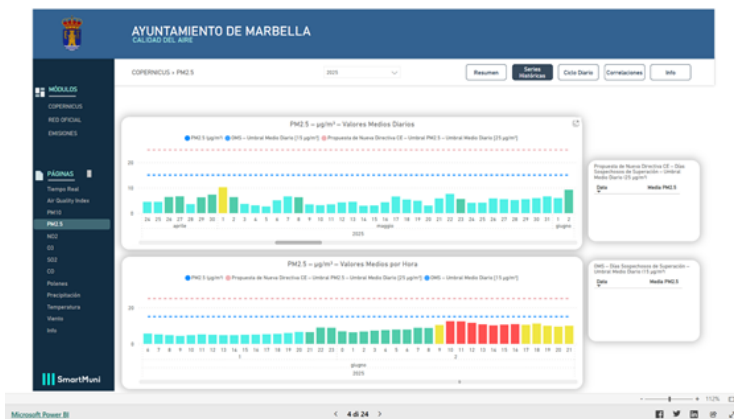


Grafico de la reducción de las nanopartículas PM2.5 en el interior de autobuses 5871



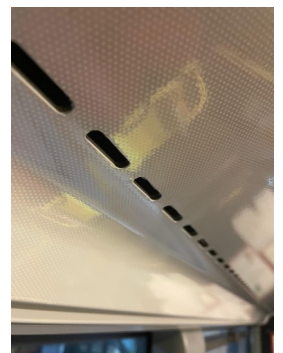
Datos del sistema de satélites
COPERNICUS
 de la Unión Europea
 para la vigilancia ambiental



AUTOBUS NUMERO 5871



SENSOR AERNODE EN EL INTERIOR DEL VEHICULO



LAMINA WIWELL



CONCLUSIONES FINALES

El resultado de esta prueba piloto ha demostrado de manera concluyente la alta eficacia del uso de recubrimientos fotocatalíticos aplicados en el interior de autobuses, específicamente en entornos urbanos de alta carga contaminante. La instalación de una lámina adhesiva fotocatalítica ha permitido observar, tras pocas horas de exposición a la luz natural, una notable reducción de contaminantes atmosféricos, especialmente de las partículas finas en suspensión.

Durante el estudio se puso especial atención en el comportamiento de las nanopartículas finas PM2.5, comúnmente generadas por la combustión incompleta de hidrocarburos, tanto en entornos urbanos como dentro de vehículos con tránsito constante. Estas partículas, por su tamaño ultrafino, penetran profundamente en el sistema respiratorio, alcanzando los alvéolos pulmonares y provocando efectos severos sobre la salud humana. Diversas investigaciones médicas han confirmado que las PM2.5 están fuertemente asociadas al desarrollo de cáncer pulmonar, incluso en personas no fumadoras, así como a otras patologías respiratorias crónicas.

Tras la instalación del sistema fotocatalítico Wiwell, los análisis revelaron que, a partir de unas horas de activación mediante luz natural, los niveles de contaminantes comenzaron a disminuir significativamente. En términos cuantitativos, se registró una reducción media diaria de entre el 46 % y el 73 %, dependiendo de las condiciones de luz, ventilación y carga de pasajeros. Este resultado no solo es satisfactorio desde el punto de vista técnico, sino que representa un avance sustancial en la protección de la salud pública, especialmente en espacios cerrados de alta rotación como los autobuses urbanos.

Además de la acción sobre partículas contaminantes, la tecnología fotocatalítica ha demostrado en diversos estudios científicos su capacidad para inactivar patógenos biológicos, incluidos virus y bacterias. En espacios protegidos con este tipo de recubrimiento, se ha reportado la reducción casi total de microorganismos nocivos, lo cual convierte esta solución en una herramienta valiosa para la prevención de enfermedades respiratorias y contagiosas.

Gracias a su versatilidad de aplicación y a su naturaleza no tóxica, esta nanotecnología está siendo cada vez más empleada en entornos sensibles, tales como:

Hospitales y clínicas, escuelas, guarderías, oficinas, hoteles, restaurantes, farmacias, espacios públicos compartidos, invernaderos, donde ayuda a controlar la contaminación viral y gaseosa, centros de cría intensiva, donde contribuye a la reducción de olores, la inhibición de compuestos volátiles peligrosos y la neutralización de metales pesados.

En conclusión, los resultados de esta intervención piloto no solo validan la efectividad del sistema fotocatalítico Wiwell, también respaldado da publicaciones y referencias científica internacionales, en condiciones reales de uso, sino que refuerzan su potencial como tecnología clave para la mejora de la calidad del aire y el bienestar de los ciudadanos. La implementación de este tipo de soluciones en el transporte público representa un paso firme hacia una movilidad más saludable, sostenible e innovadora.



LA TECNOLOGIA WIWELL



Los productos fotocatalíticos Wiwell están diseñados para mejorar la calidad del aire en espacios interiores y exteriores, reducir la carga de contaminantes atmosféricos y eliminar agentes patógenos (virus, bacterias, mohos) de manera segura, continua y ecológica. Están basados en una avanzada formulación de TiO_2 activado por luz (natural o artificial), lo que permite iniciar reacciones de oxidación que purifican el ambiente sin liberar subproductos tóxicos.

A diferencia de otros productos fotocatalíticos actualmente disponibles en el mercado, la tecnología desarrollada por Wiwell incorpora una nanotecnología avanzada y patentada que permite nebulizar el tratamiento directamente sobre la totalidad de la superficie del soporte, sin necesidad de mezclarlo con pinturas, asfaltos u otros materiales que puedan limitar su eficacia o durabilidad.

Gracias a esta formulación exclusiva, el dióxido de titanio (TiO_2) no se dispersa ni pierde efectividad con el paso del tiempo, garantizando una acción fotocatalítica constante, duradera y completamente segura para la salud humana y el medio ambiente. Esta estabilidad en el soporte convierte a la tecnología Wiwell en una de las soluciones más resistentes y efectivas del mercado para la eliminación de contaminantes y microorganismos en el aire y las superficies.

Además, la eficacia de las soluciones fotocatalíticas Wiwell ha sido avalada por decenas de ensayos realizados en laboratorios independientes, así como por publicaciones científicas de alto prestigio internacional, como Nature Scientific Report, ScienceDirect y el Journal of Medical Virology. Estas investigaciones confirman que la tecnología Wiwell es capaz de mejorar significativamente la calidad del aire interior y exterior, y de contribuir a la prevención de enfermedades al reducir de forma activa la presencia de virus, bacterias, compuestos orgánicos volátiles (COVs), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas finas (PM).

En conjunto, estos avances posicionan a Wiwell como una solución de referencia en el campo de la fotocatálisis aplicada a la salud pública, la sostenibilidad ambiental y la mejora de los espacios urbanos y cerrados

CONTACTOS



www.wiwell.eu info@wiwell.eu

Ivan Tonin

Marketing Manager Wiwell
Tel (+34) 624 544 020
Email : ivan.tonin@wiwell.eu

Concesionario España y Portugal :
wiwell.spain@gmail.com

Eduardo Delgado Valenzuela

Delegado de Transporte España
Tel (+34) 636 178 753
Email : Eduardo@transporteseguro.es

www.transporteseguro.es