CONAMA 2026

HANDIA: Metodología integrada para la planificación de una movilidad sostenible que contribuya a la consecución de ciudades saludables en calidad del aire y ambiente sonoro

HANDIA

Edita: Fundación Conama

Año: 2026

Este documento está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Personas autoras de la presente comunicación técnica

Autor Principal de la comunicación: • Alberto Bañuelos. Director. AAC Centro de Acústica Aplicada S.L.

Otros Autores: Ainhoa Suso. AAC Centro de Acústica Aplicada S.L.

Mónica Tomás. AAC Centro de Acústica Aplicada S.L.

Iosu Ramirez, Leber Planificación e Ingeniería S.L.L.

Lasier Herrero, Leber Planificación e Ingeniería S.L.L.

Eduardo García, Leber Planificación e Ingeniería S.L.L.

Iñaki Corral, Sercontrol 2000, S.L.

Egoitz Fraga, Sercontrol 2000, S.L.

Idoia Corral, Sercontrol 2000, S.L.

Índice

1. Introducción 1

2. Descripción y metodología 1

3. Resultados 3

4. Conclusiones 9

5. Bibliografía 10

1. Introducción

HANDIA (Health, Air, Noise, Data, Integrated Assesment) es una metodología integrada desarrollada en proyectos de I+D+i por el consorcio formado por las empresas AAC Centro de Acústica Aplicada, Leber y Sercontrol 2000, con la colaboración de Aclima (Cluster de Medio Ambiente del País Vasco) para

El proyecto se ha realizado con la subvención del programa HAZITEK del Gobierno Vasco en los años 2025 y 2026, con el objetivo de no sólo desarrollar metodologías para integrar la evaluación en las variables de movilidad, calidad del aire y ambiente sonoro, sino también en definir metodologías que aporten la información para la planificación de escenarios futuros en las ciudades, proporcionando el estudio y comparación de alternativas de desarrollo urbano con respecto a sus efectos sobre la contaminación atmosférica y el ruido, para seleccionar las acciones más apropiadas para adoptar las mejores alternativas para, no sólo cumplir los objetivos legales, sino para avanzar hacia los objetivos de ciudad saludable.

La comunicación presenta el ejemplo del estudio piloto realizado en el municipio de Barakaldo, contando con la colaboración del Ayuntamiento, en el que se han analizado tres alternativas en el desarrollo urbano que afectan a la movilidad, que fueron seleccionadas por el Ayuntamiento para evaluar y analizar la más adecuada para mejorar la calidad ambiental buscando los objetivos de salud en la calidad del aire y en el ambiente sonoro del municipio.

2. Descripción y metodología

HANDIA es una metodología que proporciona un modelo que permite evaluar de forma integrada los efectos que el tráfico tiene en las contaminaciones atmosférica y acústica de forma que se integren los estudios de movilidad con la previsión de los efectos en la salud de estas dos contaminaciones, de forma que, mediante la valoración de alternativas a partir de conocer el estado actual, se evalúen los planes de desarrollo urbano y se incluya en la toma de decisiones el objetivo de avanzar hacia lograr ciudades saludables.

El incremento de la exigencia en los objetivos de calidad del aire y acústica en las ciudades para tender hacia las exigencias de la OMS hacen que sea imprescindible aumentar las exigencias en la evaluación del impacto ambiental del tráfico urbano, lo que implica tener que aumentar la precisión en la caracterización del tráfico para establecer sus emisiones contaminantes y obtener la evaluación mediante los indicadores de efectos sobre la salud.

Es imprescindible diferenciar el efecto del tráfico en estas contaminaciones del resto de fuentes que también contribuyen a la calidad del aire y al ruido en una ciudad.

Europa ya ha establecido nuevos objetivos en la calidad del aire y el ruido, mucho más exigentes que las normativas hasta ahora aplicables, por lo que siendo el tráfico el foco principal, hay que centrar las acciones de evaluación y mejora en los estudios de movilidad para integrar en ellos los efectos en la salud.

En la actualidad estudios de movilidad, de la calidad del aire y del ruido (principales contaminantes asociados al tráfico) son, en general, estudios independientes y no relacionados. La ausencia de métodos integrados facilita esta independencia en los planteamientos, lo que pone de manifiesto la oportunidad de HANDIA para resolver esta situación, en la que se incluye, como mero ejemplo, responder con un análisis más completo y detallado a las obligaciones para que las ciudades creen y gestionen las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE), pero con la necesidad de contemplar la totalidad del municipio para valorar sus efectos y para diseñar planes realmente efectivos. En este contexto, la implantación de las ZBE, reguladas por la Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética, y el Real Decreto 1052/2022, recientemente modificado por el Real Decreto 953/2026, refuerza la necesidad de evaluar el impacto del tráfico urbano sobre el medio ambiente. Esta normativa contempla el seguimiento de indicadores relacionados con la calidad del aire, el ruido y la movilidad, aspectos directamente vinculados con los objetivos del proyecto HANDIA.

La exigencia ambiental hace referencia las contaminaciones atmosférica y acústica como las variables a evaluar, para lo que se necesitan planes conjuntos que, técnicamente, tienen que pasar por la integración de la monitorización y la modelización de tráfico, aire y ruido. Esta será la forma de elaborar planes de calidad de aire y ruido unidos a los planes de movilidad sostenible, planteados desde una precisión necesaria en la evaluación para que los planes sen realistas y sea viable seguir y predecir sus efectos en el tiempo.

El consorcio de tres empresas que ha desarrollado HANDIA lleva colaborando desde 2022, desarrollando metodologías orientadas a la mejora de la evaluación, aumentando la precisión de los resultados y potenciando la evaluación conjunta con modelos y monitorizaciones, en ocasiones simultáneas de tráfico, calidad del aire y ruido, que ofrecen un valor añadido para analizar las causas de estas contaminaciones en las ciudades proporcionando un diagnóstico integrado (movilidad, aire y ruido) de un municipio pero, además, se han desarrollado metodologías para la predicción de escenario futuros realistas a partir de los cambios que se prevén en la ciudad, lo que permite analizar diferentes alternativas en el desarrollo urbano y en la movilidad.

Además, HANDIA aplica metodologías con una elevada relación beneficio/coste por lo que ofrece aplicaciones muy competitivas sin sacrificar la calidad y sustentada en metodologías avanzadas en las tres variables aplicadas por empresas especializadas y complementarias: Leber movilidad y modelos de tráfico y transporte, Sercontrol como laboratorio acreditado en calidad del aire e innovadora en su evaluación y AAC Centro de Acústica Aplicada, empresa especializada que lidera la evaluación del ruido en ciudades y tambien laboratorio de ensayo.

Estas características de las metodologías desarrolladas hacen que no se haya planteado sólo para ser aplicado a grandes ciudades, con mayores medios económicos, sino que está especialmente orientada a ciudades o regiones con poblaciones medias y pequeñas en las que también aplica la protección de la salud.

HANDIA ofrece una estrategia diferente de evaluación y modelización de la movilidad sostenible, integrando sus efectos en la calidad del aire y en el ruido ambiental, diseñando una nueva metodología para la monitorización, la modelización y la gestión de la movilidad, la calidad del aire y el ruido en las ciudades, que dará respuesta a los objetivos finales que pretende el movimiento de cambio que desde Europa se está impulsado hacia un futuro urbano más sostenible, resiliente y saludable.

Los objetivos principales del proyecto realizado han sido desarrollar:

- Metodologías que integran tráfico-aire-ruido.
- Sistemas IoT para monitorizar la calidad del aire y el ruido y el ambiente sonoro.
- Modelos avanzados que permitan la evaluación precisa de la movilidad en la calidad del aire y en el ruido en toda la ciudad, orientados a evaluar los efectos sobre la salud.
- Representaciones que permiten visualizar los resultados en todas las variables para facilitar el análisis y la gestión.
- Modelo integrado de predicción de escenarios futuros en base a alternativas propuestas por las ciudades para su desarrollo urbano que permiten evaluar los efectos de los cambios en la movilidad en los efectos de las contaminaciones del aire y el ruido al modificar la movilidad.

3. Resultados

HANDIA ofrece una metodología que permite efectuar de forma integrada un análisis completo y técnicamente soportado para la evaluación de la movilidad y de sus efectos diferenciados en la contaminación atmosférica y el ruido dentro de una evaluación completa de la calidad del aire y del ambiente sonoro en una ciudad o en un área regional.

Los resultados que ofrece HANDIA son modelos de tráfico en los que se diferencia el tráfico asociado a las carreteras o a las calles urbanas, pero también, el transporte público o los desplazamienos en bicicleta, ofreciendo datos que permiten la evaluación de los efectos sobre la calidad del aire y en el ruido. Es importante resaltar que la red viaria modelizada contiene tráficos para todos los tramos de la ciudad y para diferentes periodos horarios, que se trata de una ventaja diferencial respecto de otras metodologías que se limitan a registrar tráficos en una cantidad determinada de puntos de la ciudad y extrapolar al resto.

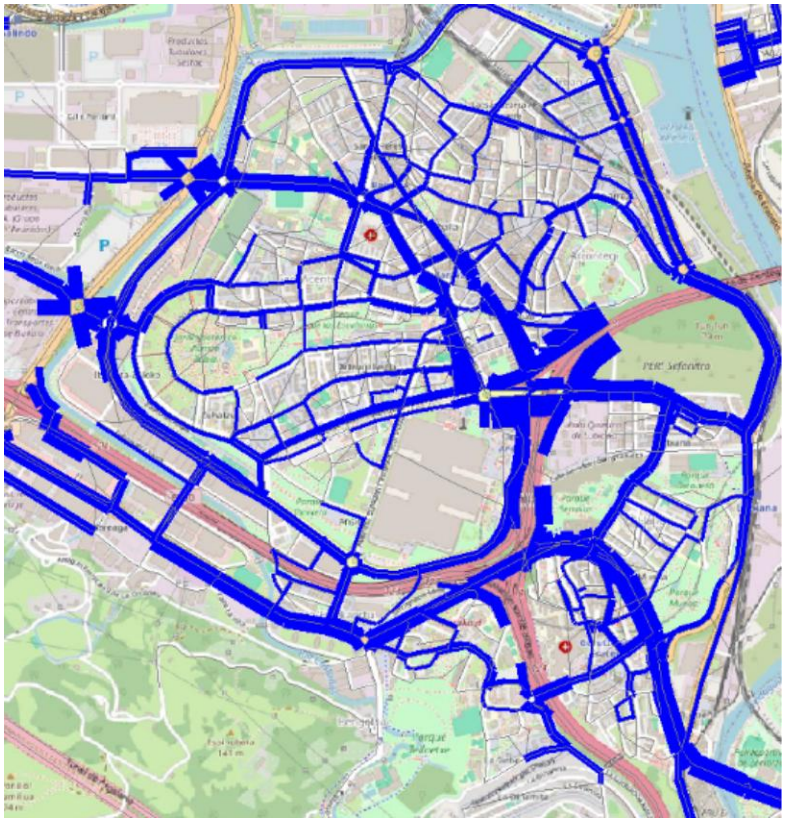


Figura 1. Ejemplo de resultados de intensidades de tráfico. Fuente: HANDIA

Partiendo del modelos de tráfico y de los resultados de monitorizaciones fijas y móviles para el análisis de la calidad del aire en el área de evaluación y después de realizar el entrenamiento y la validación del modelo de calidad del aire, se obtienen resultados que proporcionan representaciones que muestran los niveles de diferentes contaminantes en la ciudad y permiten efectuar el diagnóstico para establecer las líneas de actuación para la mejora, buscando objetivos de protección de la salud considerando la legislación actual, los límites que se van a establecer en 2030 para la calidad del aire que, por ejemplo, señalan que la concentración diaria de NO_2 no podrá ser superada por más de 50 µg/m³ más de 18 veces al año, al igual que la media anual no podrá ser superior a 20 µg/m³. Se ha dedicado una especial atención a la calibración de los equipos de medida para que los resultados sean representativos.

El uso combinado de mediciones fijas, campañas móviles y datos externos permite mejorar significativamente la resolución espacial de la información disponible, identificando gradientes de concentración entre distintas zonas del municipio y detectando posibles áreas con mayor acumulación de contaminantes asociadas principalmente al tráfico o a determinadas condiciones urbanas. facilitando la comparación entre las emisiones teóricas derivadas de los datos de tráfico y las concentraciones realmente medidas en los distintos puntos de monitorización. Este contraste entre emisiones estimadas e inmisiones medidas constituye un paso fundamental para el desarrollo de un modelo predictivo de calidad del aire más robusto.

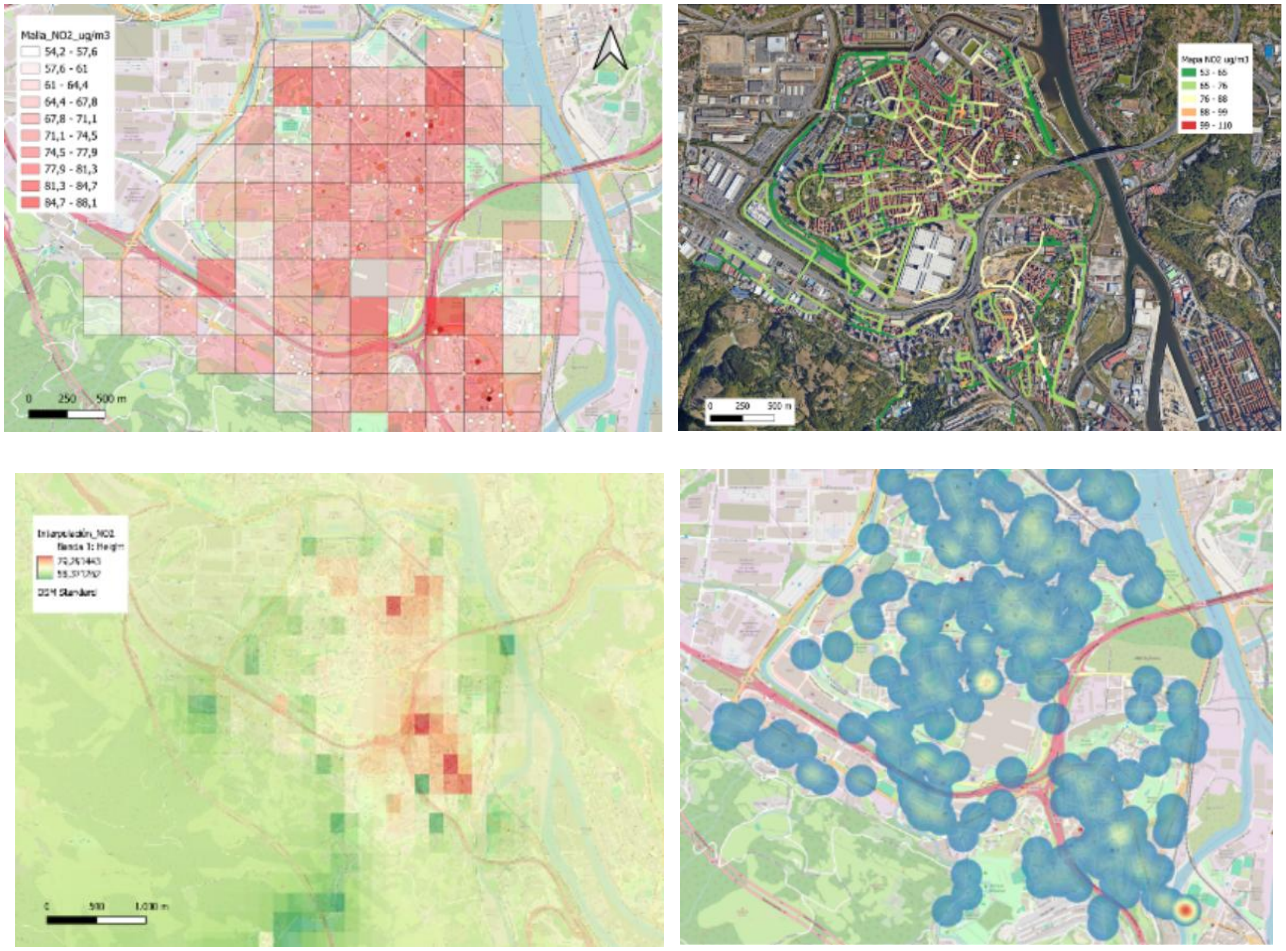


Figura 2. Ejemplos de resultados de la calidad del aire. Fuente: HANDIA

En el caso del ruido, el tráfico es el principal foco en el medio urbano, por lo que la precisión del mapa se ve fuertemente valorizada a partir de los datos del modelo de tráfico para todas las calles, para lo que ha sido necesario integrar el modelo de tráfico con las exigencias del modelo de ruido. El resultado es que, además, permite establecer un análisis diferenciado del tráfico considerando carreteras, calles, transporte público, etc., lo que da una visión más completa de las causas y aporta información para la propuesta de actuaciones en los planes de acción. Se presta una atención específica al efecto del desgaste del pavimento en el ruido del tráfico viario y se valorar el ambiente sonoro de la ciudad considerando otros focos de ruido, como el ocio, o la caracterización del ambiente sonoro en las zonas tranquillas, tanto en áreas residenciales como espacios públicos.

Los resultados muestran la contribución del efecto del pavimento para incorporar, desde una valoración técnica, este efecto en la gestión del ruido del tráfico viario junto con los niveles para el resto de los focos, así como para el ruido total, diferenciado para cada índice de ruido, en mapas de ruido sobre el territorio y en mapas que representan los niveles de ruido en todas las alturas de las fachadas de los edificios. El análisis de los resultados permite obtener indicadores para la evaluación, así como la identificación de las zonas tranquilas, in objetivo que ya requiere Europa en los planes de acción del ruido en aglomeraciones y la legislación estatal. La metodología también permite valorar el efecto que tiene en el ruido el incremento del tráfico de las noches del fin de semana debido al ocio.

Complementariamente a la información de niveles de ruido se valoran diferentes entornos de interés para caracterizar su ambiente sonoro y conocer con mayor detalle las causas del ruido.

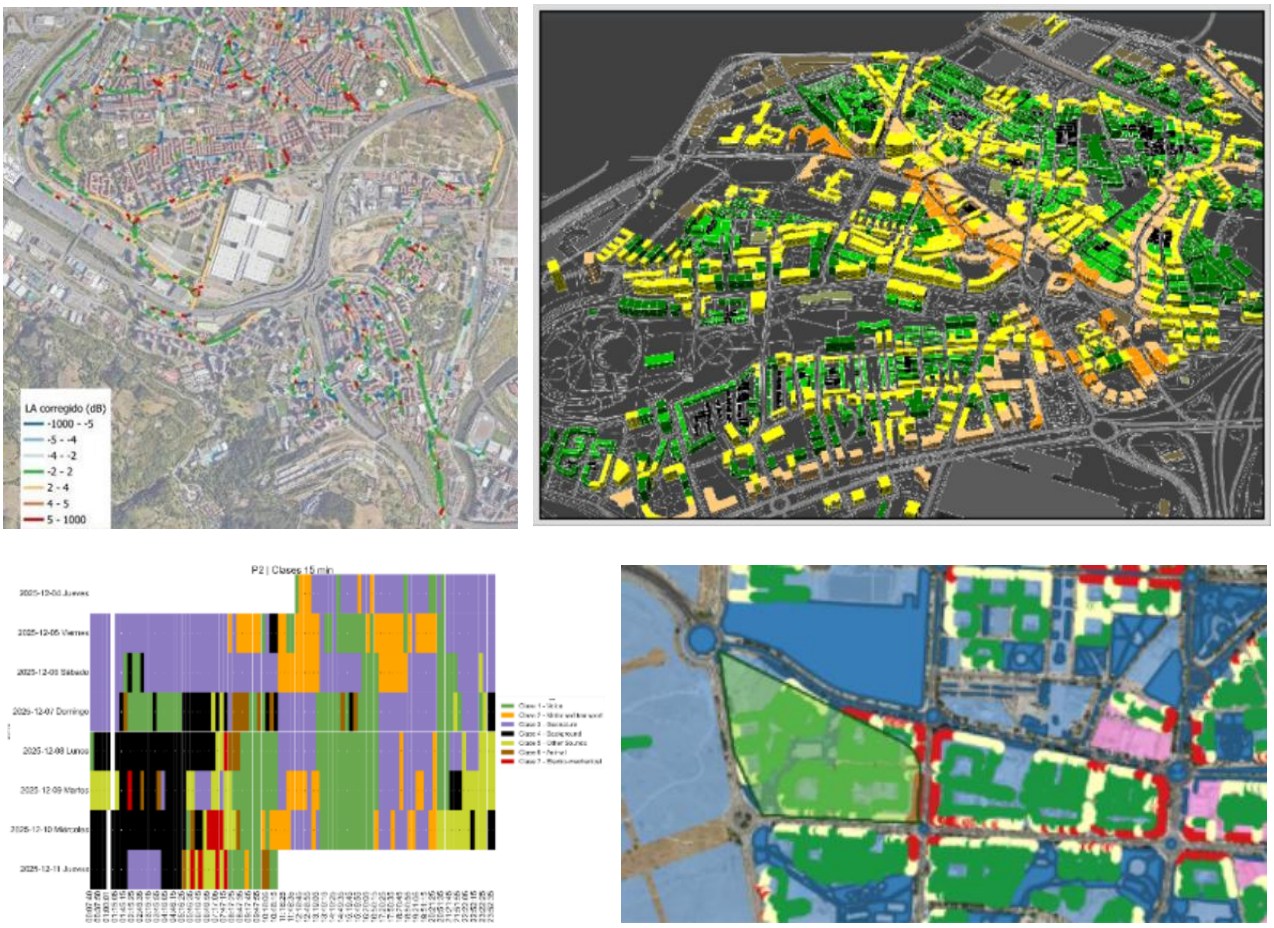


Figura 3. Ejemplo de resultados de la evaluación del ruido y el ambiente sonoro. Fuente: HANDIA

Todas las evaluaciones concluyen con indicadores que permiten evaluar diferentes escenarios, como forma de resumir los resultados pero también, basado en la precisión de las evaluaciones, servir para el seguimiento de la evolución en el tiempo de las diferentes variables evaluadas, así como para comparar alternativas de evolución de la ciudad en escenarios futuros, siempre tomando como referencia tanto la legislación actual como los objetivos más ambiciosos propuestos por la Unión Europea y por la OMS, ya que HANDIA tiene como fin contribuir a lograr ciudades saludables.

La evaluación de escenarios futuros es un fin principal de HANDIA como herramienta para apoyar a las ciudades en la selección de estrategias orientadas a avanzar hacia la ciudad saludable. La construcción de escenarios de futuro se realiza a partir de la evaluación del escenario actual y permite anticipar la evolución de la movilidad urbana bajo diferentes hipótesis de transformación física, socioeconómica, normativa o tecnológica. Estos escenarios sirven de base para la evaluación de políticas públicas, la planificación urbanística y la definición de inversiones en infraestructuras. En nuestro caso, además de los parámetros funcionales y operativos de la movilidad, obtendremos información y criterios dese el punto de vista el medioambiente y la salud.

Los escenarios de futuro permiten responder a preguntas clave sobre la evolución de la movilidad en la ciudad:

- ¿Cómo variará la distribución modal ante cambios en la oferta de transporte?
- ¿Qué efectos tendrán políticas de restricción de tráfico (ZBE, áreas pacificadas, zonas 30)?
- ¿De qué manera influirán nuevos desarrollos urbanos, cambios demográficos o modificaciones en la actividad económica?
- ¿Cómo se comportarán las redes viarias y de transporte público bajo nuevas condiciones de demanda, tarifas y/o peajes?
- ¿Qué efectos tendrán las mejoras en movilidad activa, como redes ciclistas seguras y continuas?

El enfoque se basa en un principio fundamental: un escenario de futuro no es una predicción, sino una simulación consistente que combina hipótesis rigurosas con una modelización cuantitativa transparente. Por ello nuestro empeño en obtener una modelización cada vez sensible a más parámetros. El diseño de un escenario requiere modificar, de manera coherente:

- La red peatonal, viaria, de transporte público y ciclable.
- La demanda socioeconómica y demográfica
- Las políticas de gestión de la movilidad
- La red Incluye todas las transformaciones de la oferta:
- Nuevas infraestructuras (viales, variantes, plataformas reservadas…).
- Cambios de capacidad, sentidos de circulación o regulación.
- Implantación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) o Zonas de Preferencia Residencial (ZPR), con restricciones por tipo de vehículo o por residencia.
- Reconfiguración de redes ciclistas, carriles bici segregados y zonas compartidas.
- Mejoras del transporte público: aumento de frecuencias, reorganización de líneas, priorización semafórica o creación de corredores de alta capacidad.

La evaluación de escenarios futuros parte de la predicción del modelo de tráfico a partir de los supuestos de desarrollo urbano y de su movilidad propuestos por el municipio, que es la base para evaluar los cambios en la calidad del aire y en el ruido.

El estudio demostrativo se ha realizado en el municipio de Barakaldo, considerando tres escenarios de evolución futura propuestos por el Ayuntamiento, para los que se valoran los resultados de la movilidad, de la calidad del aire y del ruido, que se comparan con el escenario base para realizar la evaluación tanto mediante mapas que muestran dónde y en qué medida se producen las diferencias como mediante indicadores que permiten la valoración y comparación de alternativas.

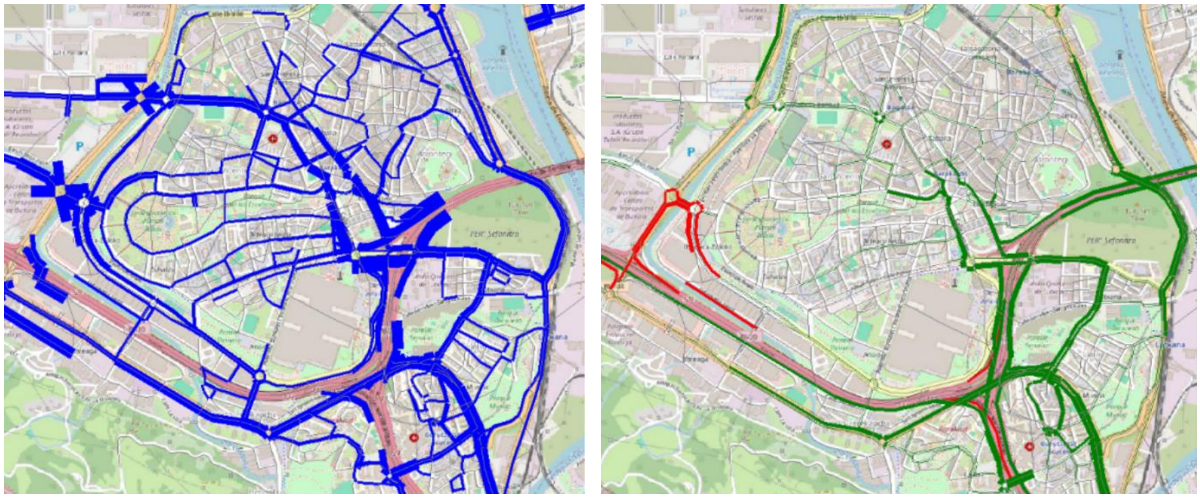


Figura 4. Ejemplo de resultados de modelo de tráfico para escenario futuro y variaciones respecto al escenario base. Fuente: HANDIA

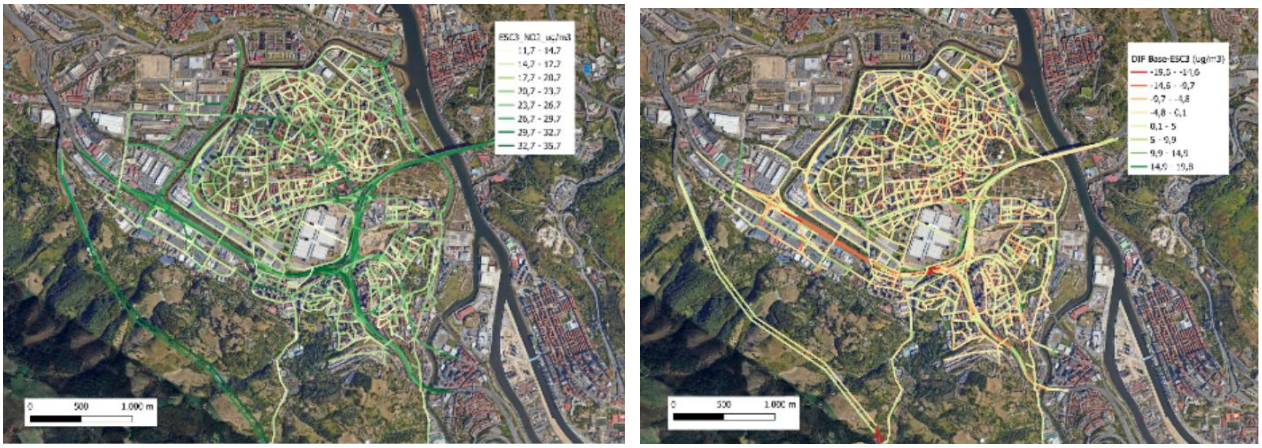


Figura 5. Ejemplo de resultados del modelo de calidad del aire en escenario futuro y variaciones respecto al escenario base. Fuente: HANDIA

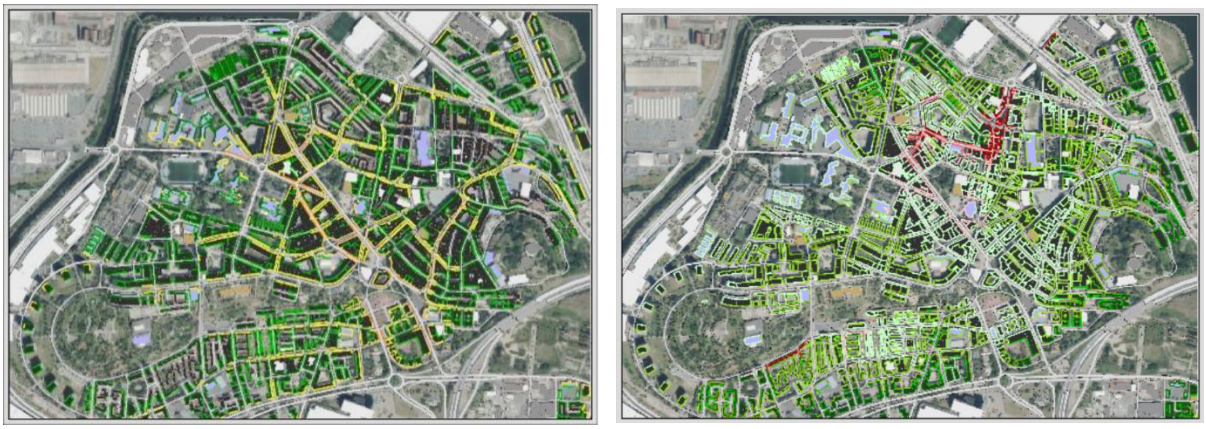


Figura 6. Ejemplo de resultados del modelo de ruido en escenario futuro y variaciones respecto al escenario base. Fuente: HANDIA

4. Conclusiones

HANDIA es el fruto de proyectos de I+D+i desarrollados por un consorcio formado por AAC Acústica, Leber y Sercontrol, con la colaboración de Aclima, clúster de medio ambiente del País Vasco, así como del Ayuntamiento de Barakaldo, que es el municipio en el que se han desarrollado los estudios de demostración y la evaluación de tres escenarios futuros.

Contempla desarrollos avanzados para mejorar la representatividad de las condiciones reales en las variables de movilidad, calidad del aire y ruido y ambiente sonoro, que además se han integrado para efectuar evaluaciones que permiten una evaluación más completa y orientada a responder a la mayor exigencia en la evaluación para que sea técnicamente viable disponer de resultados realistas para establecer actuaciones que se orienten a buscar objetivos de protección de la salud de acuerdo con las recomendaciones de la OMS y los objetivos de la unión Europea.

Esta integración permite que sea posible predecir el efecto de diferentes alternativas de desarrollo urbano en los parámetros que describen el tráfico y el transporte en todas las calles de un municipio, u otra área de estudio, y a partir de la predicción del tráfico establecer escenarios futuros para la calidad del aire y para el ruido y el ambiente sonoro, de forma que se puedan comparar los efectos en avanzar hacia la ciudad saludable que presentan las diferentes alternativas planteadas por el municipio, con el fin de seleccionar la más adecuada.

HANDIA ofrece además el seguimiento de la evolución para medir si los resultados muestran que el avance es el previsto y, en caso contrario, para analizar las causas de las deviaciones y poder establecer actuaciones de mejora son necesidad de esperar años para constatar los avances, de forma que procesos ser efectivo y eficiente.

Para más información www.handia.net



5. Bibliografía

[1] Real Decreto 953/2026, de 4 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones. Boletín Oficial del Estado, 277, de 6 de noviembre de 2026. https://www.boe.es/eli/es/rd/2026/11/04/953

[2] Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones. Boletín Oficial del Estado, 311, de 28 de diciembre de 2022. https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/12/27/1052/con

[3] Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Boletín Oficial del Estado, 121, de 21 de mayo de 2021. https://www.boe.es/eli/es/l/2021/05/20/7/con

[4] Ley 11/2023, de 9 de noviembre, de movilidad sostenible de Euskadi. Boletín Oficial del País Vasco, 224, de 23 de noviembre de 2023. https://www.boe.es/eli/es-pv/l/2023/11/09/11

[5] Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

[6] Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

[7] Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad acústica y emisiones acústicas.

[8] Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

[9] Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

[10] Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

CONAMA 2026