

Gemelo Digital para la Movilidad Urbana

PRESENTACIÓN DE LA CANDIDATURA.

El Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria presenta su proyecto de Gemelo Digital de Movilidad como ejemplo innovador de transformación digital al servicio de la ciudadanía. Este proyecto materializa el compromiso municipal con la planificación urbana inteligente, la gestión eficiente de recursos públicos y la toma de decisiones basada en datos.

A través de la creación de un entorno virtual 3D de alta fidelidad que replica el municipio y su dinámica, el Ayuntamiento ha desarrollado múltiples aplicaciones analíticas que permiten interpretar en tiempo real y con precisión, variables clave del comportamiento urbano. Estas herramientas se integran en una plataforma visual, interoperable y modular, al servicio de la movilidad sostenible y la mejora de la calidad de vida.

Este Gemelo Digital no solo representa un avance tecnológico, sino también una apuesta estratégica por una ciudad más conectada, resiliente y centrada en el bienestar colectivo. La candidatura incluida a continuación, centrada en la movilidad urbana en la Capital de la Isla, refleja uno de los principales ejes de aplicación y desarrollo del proyecto.

ALCANCE.

El objetivo principal del Proyecto es llevar a cabo una réplica virtual de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, que refleje su infraestructura física, los sistemas de transporte, los flujos de turistas y otros aspectos relevantes. Este modelo digital 3D permitirá a los usuarios interactuar con la ciudad de una manera virtual, proporcionando una visión detallada de la ciudad y sus operaciones. Además, el Gemelo Digital es capaz de integrar y procesar una gran cantidad de datos, incluyendo datos de movilidad, tanto vehicular como de personas. Esto permite a la ciudad analizar estos datos en un contexto geoespacial, identificar patrones y tendencias, y hacer predicciones precisas.

Esta capacidad de análisis y predicción es una herramienta valiosa para la toma de decisiones, permitiendo a la ciudad planificar y gestionar sus recursos de manera más eficiente. El proyecto también incluye el desarrollo de varios servicios demostradores o casos de uso sobre el modelo 3D desarrollado, detallados en los siguientes apartados. Estos servicios demostradores muestran las capacidades del Gemelo Digital y proporcionan ejemplos de cómo puede ser utilizado para mejorar la gestión y planificación de la ciudad.

Se establece el alcance geográfico en todo el municipio de Las Palmas de Gran Canaria.

GENERACIÓN DE UN GEMELO DIGITAL BASE 3D

Se ha construido un gemelo 3D del municipio de las Palmas de Gran Canaria atendiendo a las huellas de los edificios de Catastro y a las nubes de puntos LIDAR del IGN.

Una de las principales ventajas de este modelo es su interactividad, permitiendo la exploración y visualización de la ciudad desde cualquier ángulo o perspectiva. Esta capacidad tiene el potencial de ser de gran utilidad para planificadores urbanos y autoridades turísticas, entre otros actores relevantes, ya que permitirá la planificación de futuros desarrollos urbanos y la evaluación de su impacto potencial de manera visual e intuitiva.

El modelo generado tiene una calidad LOD2, lo que implica que la altura de los edificios se ha calculado en base a la nube de puntos LIDAR mencionada anteriormente. Este procesamiento también permite definir los tipos de tejados, lo cual ofrece una mayor verosimilitud.



Captura de pantalla Gemelo Digital 3D de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria

APLICACIÓN SOBRE ÍNDICE DE TRANSEÚNTES

Esta aplicación se nutre de un modelo de tránsito peatonal urbano de la empresa Unica 360.

El modelo ofrece una estimación de la intensidad del tráfico peatonal, calculada a nivel de tramo de vía.

El modelo se entrena mediante simulación por agentes, de tipo "Origen - Destino" basados en datos de:

- Población residencial
- Población laboral
- Empresas
- POI's de todo tipo
- Transportes
- Datos de la geometría vial

APLICACIÓN DE TRÁFICO DIARIO Y HORA PUNTA.

Esta aplicación se nutre de datos de tráfico de TomTom. Desde 2008, TomTom ha estado recopilando mediciones anónimas de movimiento de vehículos, basadas en posiciones GPS de flotas, navegadores embarcados, navegadores de usuario de TomTom y otras fuentes de datos de terceros. Con estos miles de millones de mediciones, TomTom ha construido una base de datos de tráfico histórico que es completamente única en el mercado.

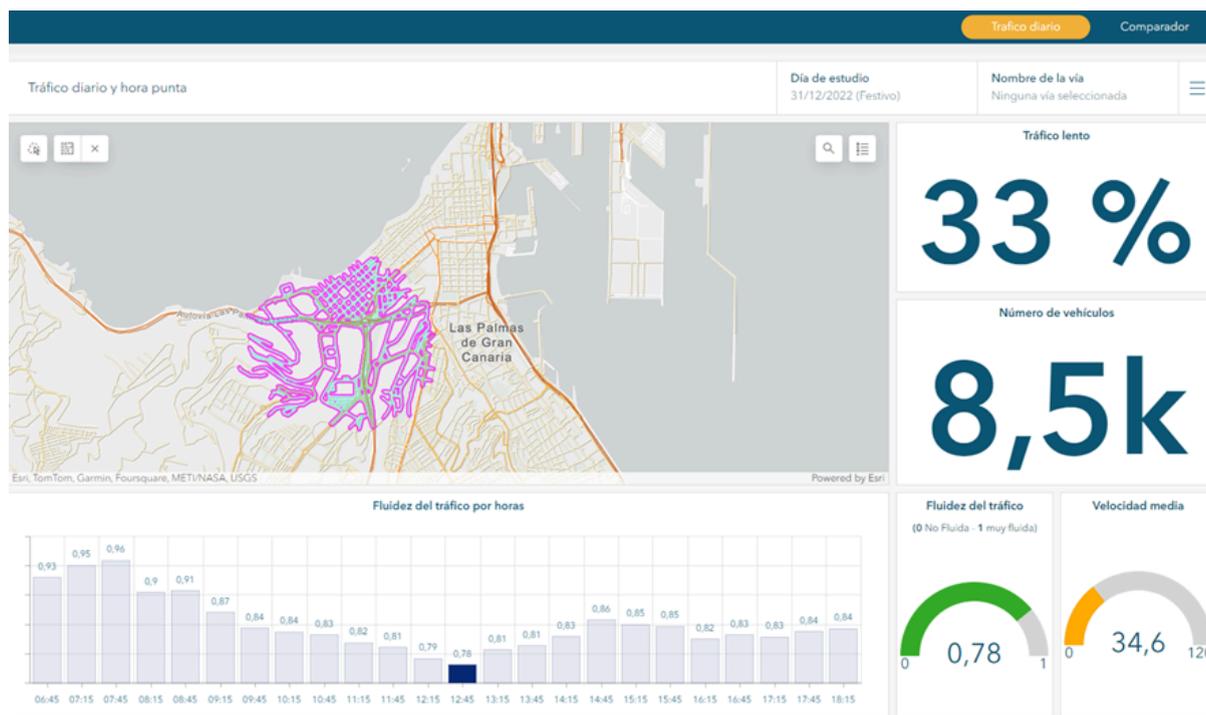
De esta forma, TomTom proporciona información sobre la situación del tráfico en la red de carreteras durante cualquier día, a cualquier hora.

Para esta aplicación se ha descargado y procesado información de diferentes tramos horarios de minutos para caracterizar la velocidad media y el volumen de vehículos en cada uno, identificando la duración de la hora punta y los tramos de mayor congestión en cada intervalo.

- Fechas analizadas:
 - 31 de diciembre de 2022
 - 5 de enero de 2023
 - 20 de febrero de 2023
 - 4 de abril de 2023
 - 19 de mayo de 2023
 - 8 de julio de 2023
 - 19 de julio de 2023
 - 11 de septiembre de 2023
 - 3 de octubre de 2023
 - 7 de octubre de 2023
- Rangos horarios analizados:
 - Tramos de media hora, de 6:45 a 18:45.

La aplicación generada permite obtener información para cada uno de los días y horas seleccionados, lo que permite realizar análisis sobre:

- **Congestión del tráfico:** Permite identificar las horas y los lugares de mayor congestión, lo que puede ayudar a los responsables de la toma de decisiones a dirigir recursos y esfuerzos para aliviar la congestión en estos puntos críticos
- **Planificación de transporte:** Al proporcionar una visión detallada de los patrones de tráfico diarios, esta aplicación puede ayudar a informar las estrategias de planificación del transporte, desde el ajuste de los horarios de los semáforos hasta la planificación de rutas alternativas
- **Políticas de movilidad:** Los datos obtenidos de este análisis pueden ser utilizados para desarrollar o ajustar políticas de movilidad, incluyendo la promoción del transporte público, el diseño de carriles de bicicletas, o la planificación de la expansión de la infraestructura de transporte.



Captura de pantalla aplicación de tráfico diario y hora punta

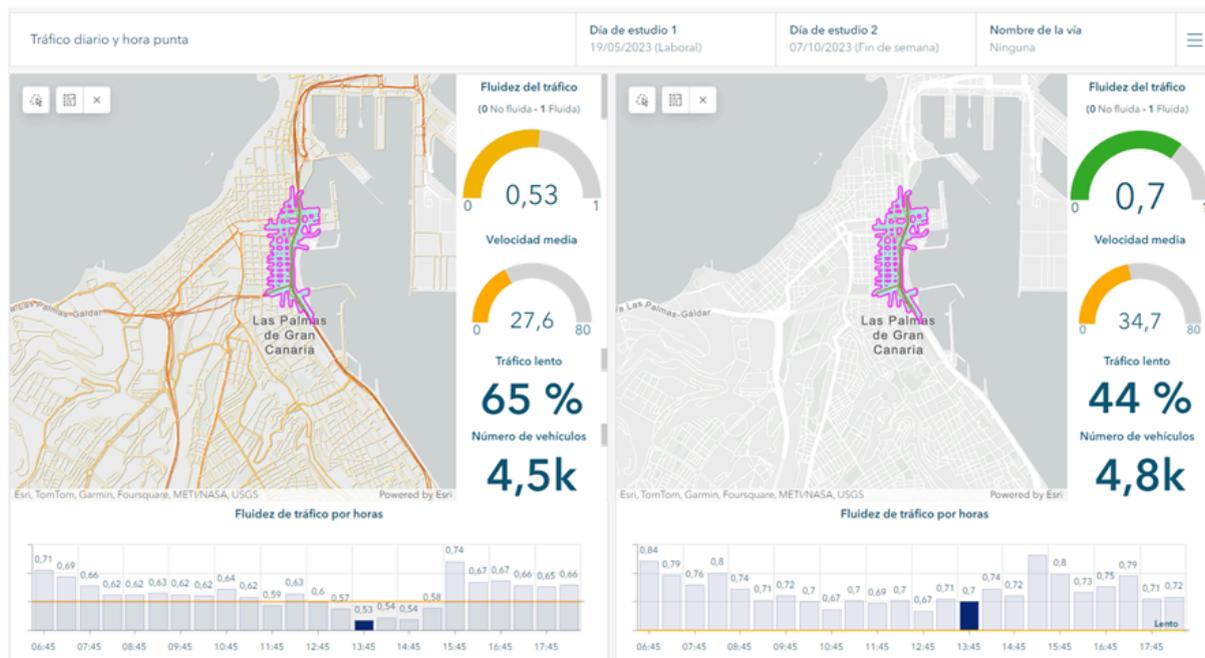
APLICACIÓN SOBRE VARIABILIDAD Y ESTACIONALIDAD DEL TRÁFICO.

Con los datos de Tomtom mencionados anteriormente, también se han realizado Análisis de Variabilidad y Estacionalidad del Tráfico, lo que permite examinar los patrones de tráfico en diferentes épocas del año y días de la semana.

En el punto anterior se detallan los diferentes días sobre los que se había obtenido información. Estos días se han elegido en base a diferentes épocas del año (invierno - verano) y también en base a si son días laborables o fin de semana o, también, festivos (como el día de Carnaval o la víspera del día de Reyes).

La aplicación que se ha creado permite:

- **Planificación del tráfico estacional:** Este modelo proporciona una visión detallada de cómo cambian los patrones de tráfico entre las estaciones y entre los días laborables y los fines de semana. Esta información es esencial para la planificación de las estrategias de tráfico y transporte
- **Gestión de recursos:** Al entender cómo varía el volumen de tráfico en diferentes momentos, los gestores de la ciudad pueden asignar recursos de manera más eficiente, como personal de tráfico y mantenimiento
- **Políticas de movilidad:** Los datos obtenidos de este análisis pueden ser utilizados para desarrollar o ajustar políticas de movilidad, considerando la estacionalidad y la variabilidad diaria



Captura de pantalla aplicación sobre variabilidad y estacionalidad de tráfico

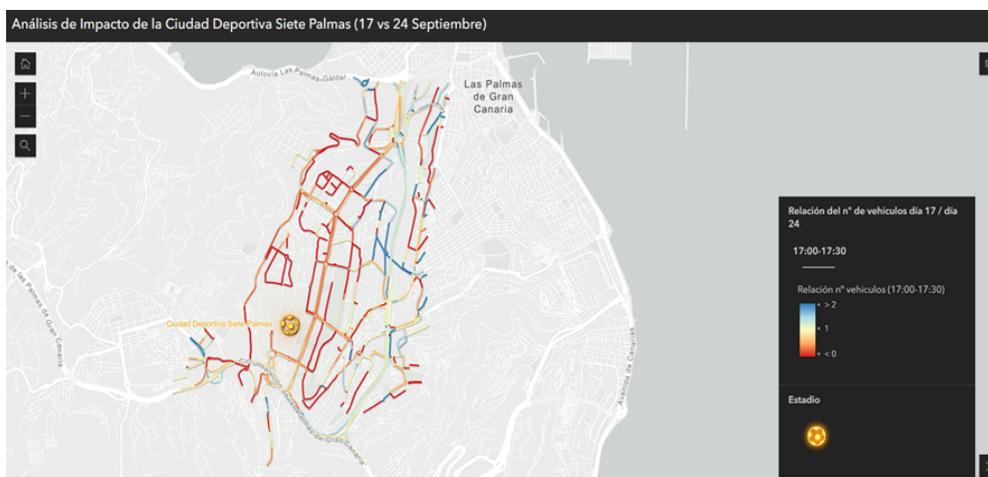
APLICACIÓN DE ANÁLISIS DE IMPACTO.

Con la información de Tomtom se ha realizado un estudio del impacto en la movilidad de un evento concreto en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria.

El evento elegido es la celebración de un partido de fútbol en la Ciudad Deportiva Siete Palmas un día de partido (24 de septiembre de 2023), comparado con un día típico (17 de septiembre de 2023).

La aplicación permite acceder a los datos de los dos días y comparados variables para esas fechas:

- Número de vehículos
- Velocidad media



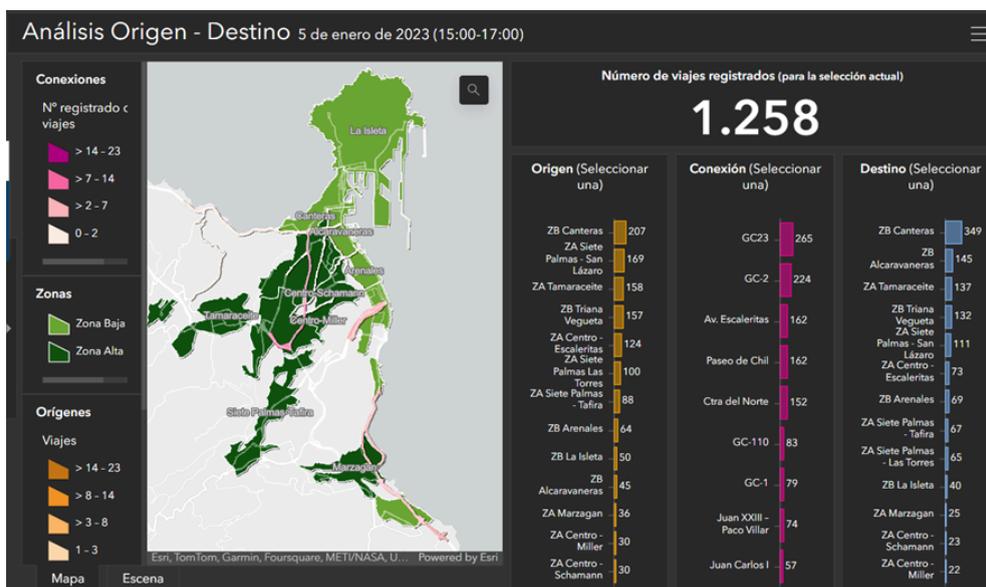
Captura de pantalla Modelo Análisis de Impacto Estadio Gran Canaria

APLICACIÓN SOBRE ANÁLISIS DE ORIGEN - DESTINO.

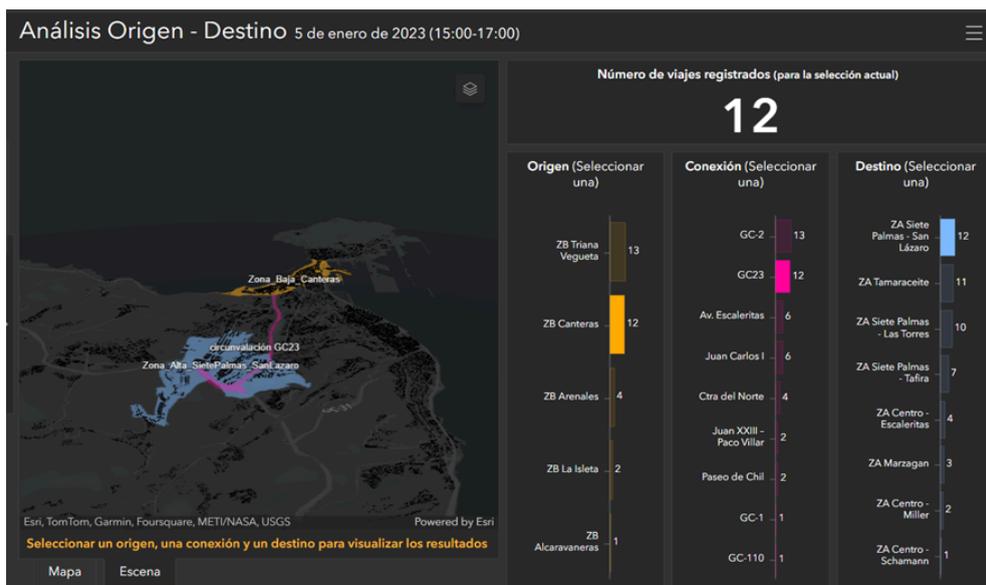
Análisis de Origen - Destino es una aplicación de gemelo digital que utiliza datos históricos de TomTom para proporcionar datos de Origen - Destino desde unas zonas de la ciudad a otras pasando por determinadas vías de conexión.

En este caso se realiza un estudio de Origen - Destino entre las zonas "Altas" y zonas "Bajas" por vía de conexión utilizada el día 5 de enero de 2023 entre las 15:00 y las 17:00.

La aplicación permite acceder a esa información y seleccionar una o varias zonas de Origen y Destino, así como la vía de conexión que han utilizado.



Captura de pantalla Modelo Origen destino 2D



Captura de pantalla Modelo Origen destino 3D

APLICACIÓN TRANSVERSAL DEL GEMELO DIGITAL.

Simulación de tráfico urbano usando casos de uso de tráfico diario.

El Gemelo Digital ha sido una base sólida para el desarrollo de simulaciones de tráfico urbano mediante la herramienta Aimsun, permitiendo validar y anticipar el impacto de diversas intervenciones en la red viaria en zonas localizadas de Las Palmas de Gran Canaria.

A partir de los datos integrados por el gemelo, como flujos de tráfico, velocidades medias, congestión por franjas horarias y análisis Origen - Destino, se han construido modelos dinámicos que reproducen el comportamiento del tráfico en situaciones reales y escenarios alternativos.

Esta integración ha permitido evaluar de forma anticipada:

- El efecto de nuevas medidas de movilidad (cambios de sentido, impacto de la señalética/semafórica, impacto del flujo vehicular).
- El comportamiento del tráfico en eventos de alta demanda.
- La planificación eficiente de obras o desvíos temporales.

Gracias a esta sinergia, el Ayuntamiento dispone de una herramienta predictiva que mejora la toma de decisiones sobre movilidad urbana, reduciendo riesgos y optimizando recursos desde una visión integral e inteligente.

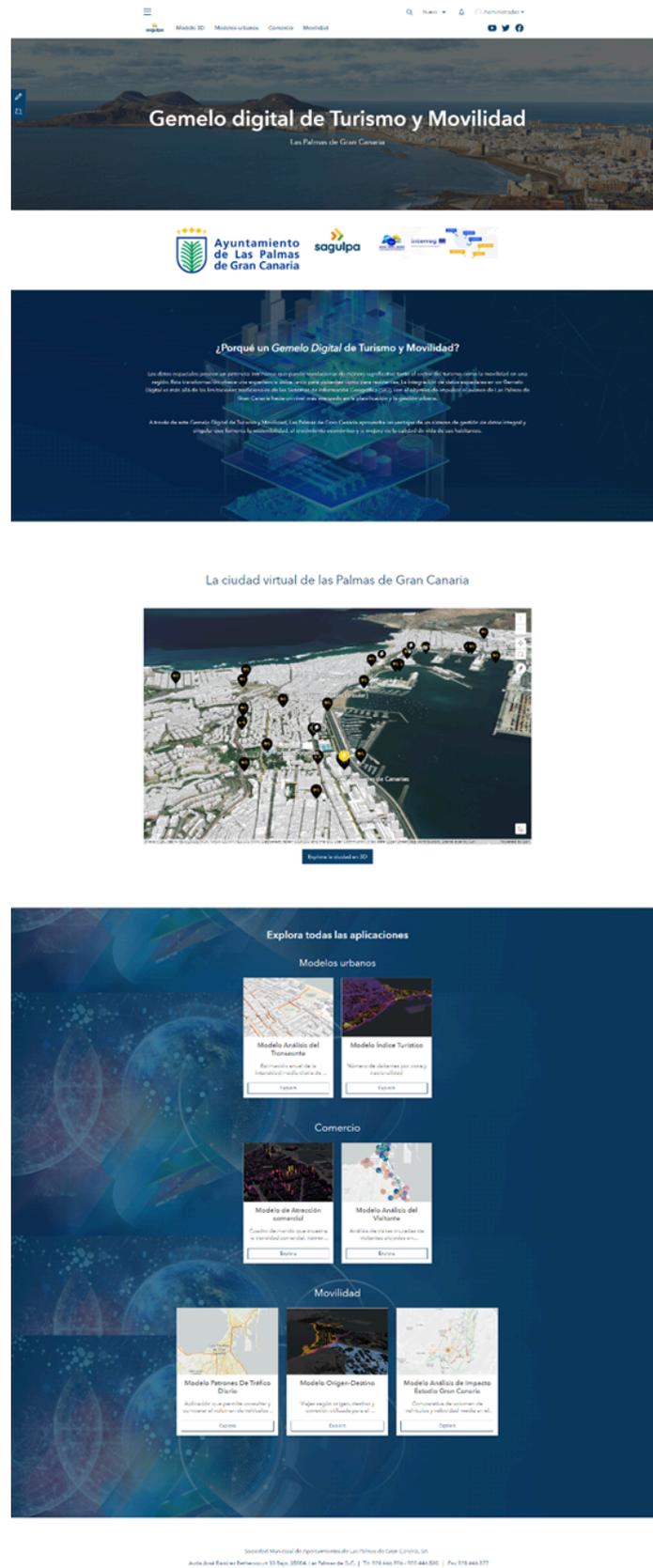


Captura de pantalla simulación de tráfico Aimsun.

PORTAL DE PRESENTACIÓN DE APLICACIONES, INDICADORES Y RESULTADOS

Se ha generado un portal unificado de presentación de aplicaciones usando ArcGIS HUB. ArcGIS HUB es una herramienta muy útil para presentar de forma unificada y centralizada todos los casos de uso que hemos descrito anteriormente.

Esta herramienta de ArcGIS Online permite a los usuarios crear páginas web atractivas y fáciles de usar sin necesidad de conocimientos de programación, lo que la convierte en una elección perfecta para compartir y visualizar nuestros proyectos de gemelos digitales en un solo lugar.



Captura de pantalla portal de presentación de aplicaciones, indicadores y resultados

RESUMEN DE LA CANDIDATURA.

- **Repercusión para el ciudadano y las Administraciones:**

El Gemelo Digital aplicado a la movilidad urbana ha permitido transformar la forma en que la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria diagnostica, planifica y gestiona su red viaria. Para la ciudadanía, esto se traduce en una mejora directa en la calidad de vida: calles más accesibles, reducción de tiempos de desplazamiento, entornos más seguros para el peatón y un uso más racional del espacio urbano.

Gracias a la combinación del Gemelo Digital con herramientas de simulación como Aimsun, la Administración ha podido probar escenarios de movilidad de forma virtual antes de intervenir físicamente. Esta capacidad ha resultado esencial para la evaluación de nuevas estrategias de peatonalización, cambios de sentido viario o gestión del tráfico durante eventos masivos. Además, la integración de datos reales de tráfico, estacionalidad, y flujos origen-destino garantiza que cada decisión se tome desde un conocimiento preciso y actualizado del comportamiento urbano.

Desde la perspectiva institucional, esta plataforma ofrece una base replicable para el desarrollo de políticas públicas basadas en evidencia, alineadas con principios de sostenibilidad, eficiencia y accesibilidad. El proyecto sienta así las bases de un modelo de movilidad urbana inteligente, adaptable a nuevas necesidades y transferible a otras ciudades con retos similares.

- **Equipo de desarrollo y proveedores:**

- Esri, Sagulpa, Unica360, TomTom

- **Valoración económica:**

- 94.995,00€

- **Plazos de cumplimiento:**

- 26/09/2023 Hasta 31/12/2023