

Gemelo Digital para la Gestión del Turismo.

PRESENTACIÓN DE LA CANDIDATURA.

El Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria presenta su proyecto de Gemelo Digital de Turismo 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 turístico. Estas herramientas se integran en una plataforma visual, interoperable y modular, al servicio de la gestión del turismo 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 Gestión del turismo 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 turismo y movilidad. 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 valiosa herramienta 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 procesado 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 DE ÍNDICES TURÍSTICOS

Esta aplicación se nutre de un modelo de atracción turística de la empresa Unica 360.

El modelo de atracción turística se ofrece en micro-zonas definidas como celdas de 100x100m para todo el territorio urbano.

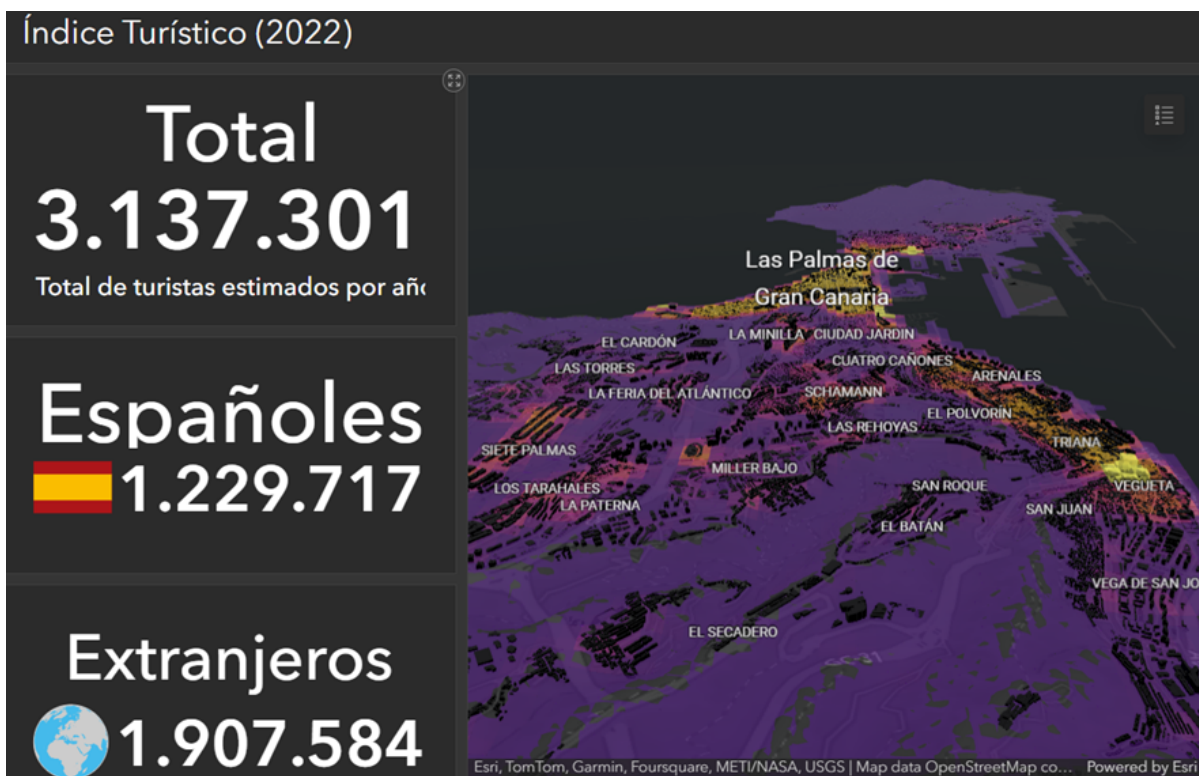
Es un modelo calculado a partir de una exhaustiva base de datos de puntos de interés (POIs), datos de visita a monumentos (estadísticas publicadas en prensa), datos de afluencia a playas, y datos de ratings en directorios online y redes sociales para puntos de atracción turística.

Estos datos se ponderan con la información del INE sobre pernoctaciones turísticas para generar un modelo homogéneo y comparable para todo el territorio nacional, que expresa:

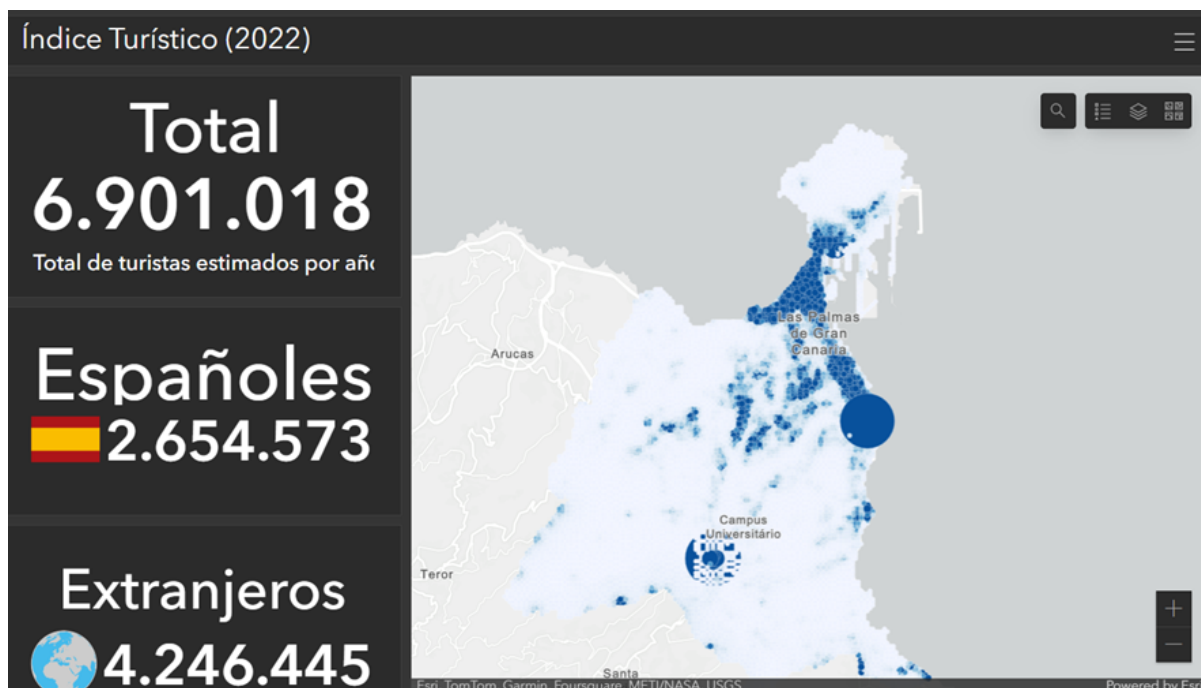
- Un índice global de presencia de turistas (estimación de turistas/año)
- El índice específico para turista nacional
- El índice específico para turista extranjero

Estos datos han sido procesados y adaptados para su incorporación en la aplicación.

La aplicación permite evaluar cuales son las zonas más visitadas, lo que permite la planificación efectiva de estrategias de fomento de la actividad en determinados barrios, y el dimensionamiento de infraestructuras y servicios, basados en la popularidad y el interés turístico.



Captura de pantalla Modelo urbano Índice Turístico 3D



Captura de pantalla Modelo urbano Índice Turístico 2D

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

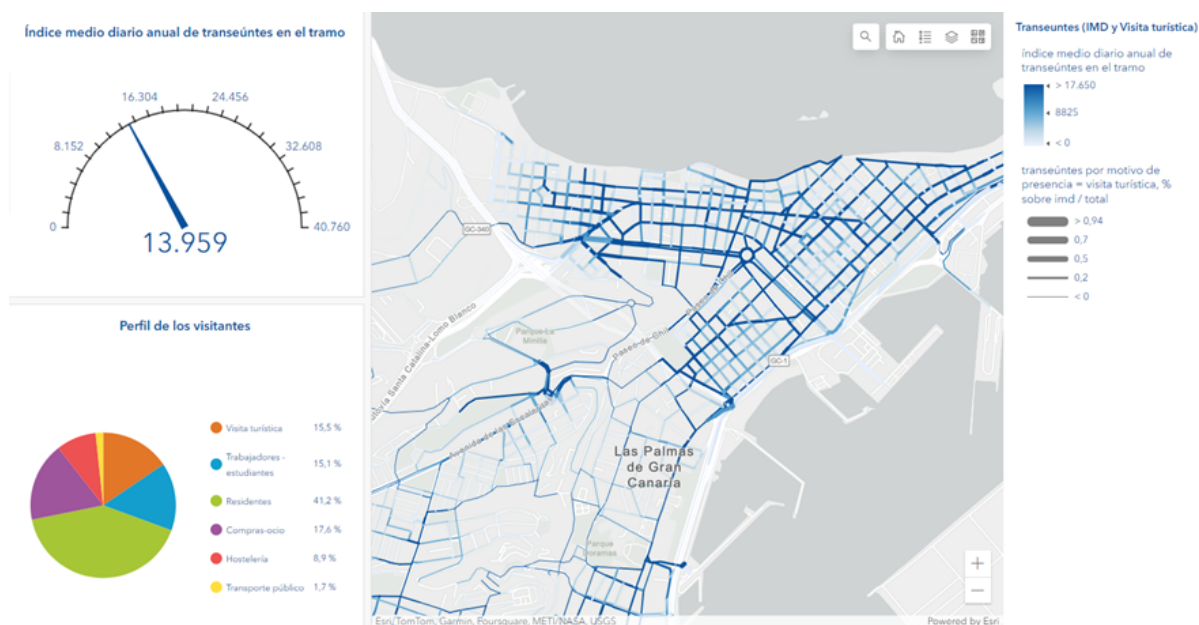
Mediante técnicas de Monte Carlo se genera, para cada posible nodo origen del grafo de vías, un conjunto de destinos basados en modelos gravitacionales.

A partir de los datos descritos, se generan rutas entre pares origen- destino, donde los orígenes pueden ser de 4 tipos y los destinos de otros 4:

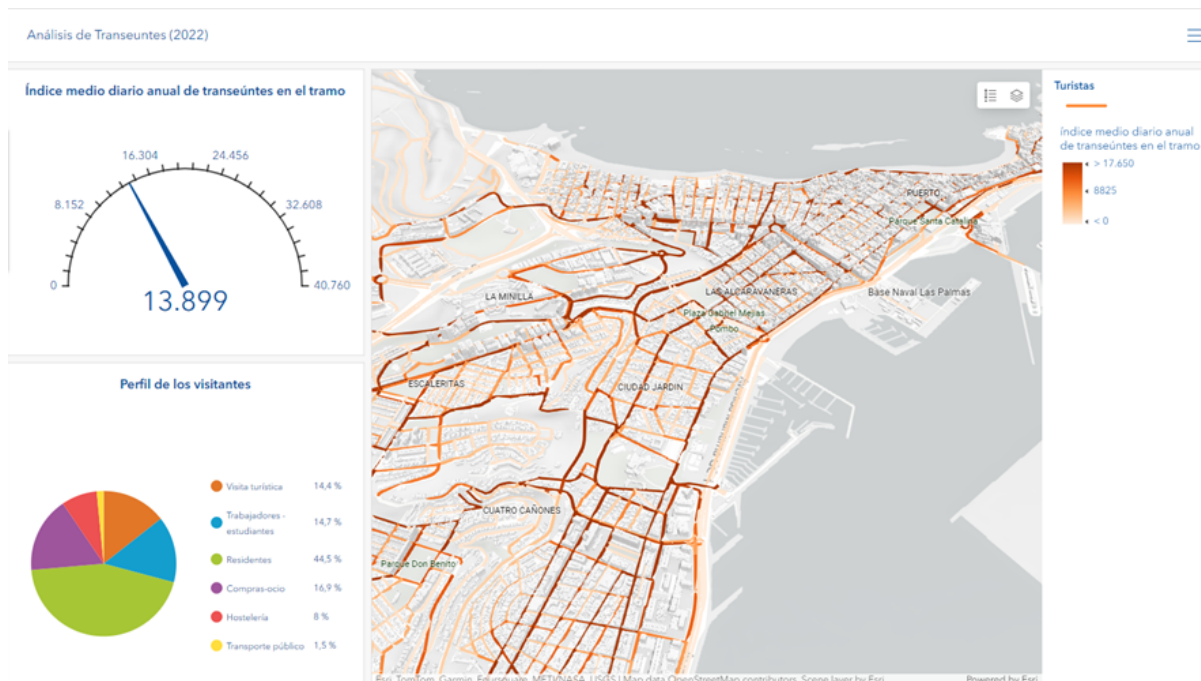
- Orígenes: Residencial, laboral, alojamiento, transporte público
- Destinos: Comercial/ocio, hostelería, transportes, turismo

Estos datos se asocian a cada tramo de la red vial, de modo que el dataset permite determinar, para cada tramo de red, su importancia relativa a nivel de tránsito peatonal para cada tipo de desplazamiento.

La aplicación proporciona una valiosa herramienta de apoyo para la toma de decisiones en la planificación de servicios urbanos, el fomento de la actividad comercial, el diseño de estrategias de movilidad y transporte, y las iniciativas de peatonalización o regeneración de zonas urbanas. Los usuarios pueden explorar y filtrar las zonas de mayor o menor tráfico para cada tipo de desplazamiento.



Captura de pantalla modelo urbano Índice del transeúnte 2D



Captura de pantalla modelo urbano Índice del transeúnte 3D

APLICACIÓN SOBRE ATRACCIÓN COMERCIAL

Esta aplicación se nutre de una base de datos de puntos de interés, generada por Echo Analytics, para el municipio de Las Palmas de Gran Canaria.

Los puntos de interés están categorizados en dos niveles (categoría y subcategoría), que incluyen en total más de 200 tipologías estandarizadas. Permite analizar el tejido empresarial de la ciudad, identificando la ubicación de tiendas, restaurantes, alojamiento y otros negocios y servicios.

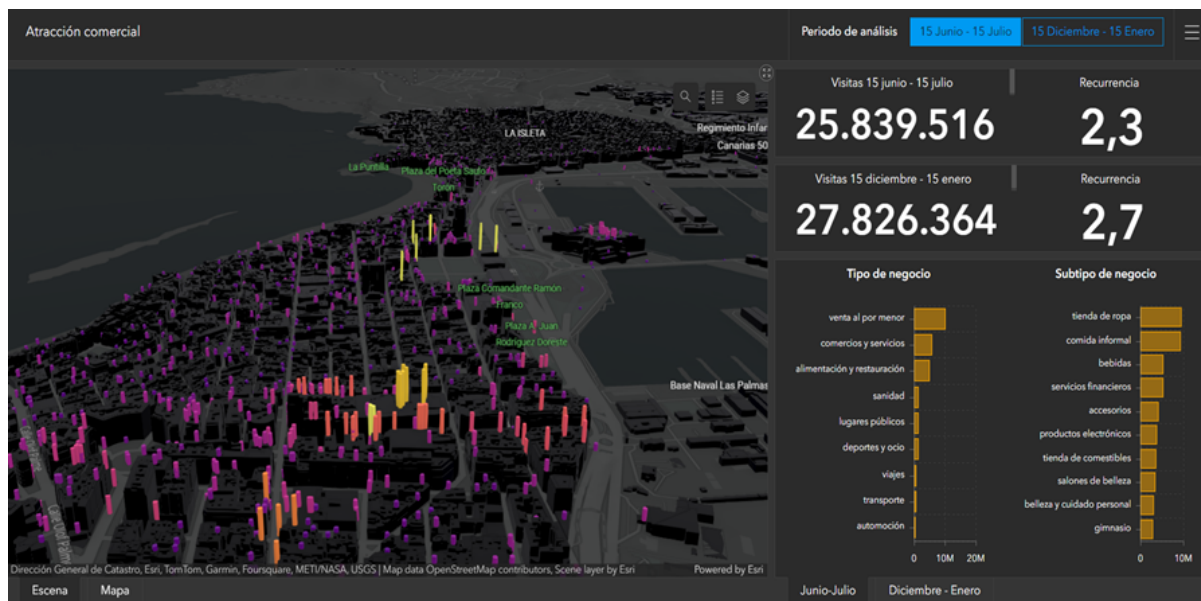
Sobre cada uno de los puntos de la base de datos de comercio, se ha calculado el volumen de visitantes. Estos datos se obtienen agregando datos anonimizados de dispositivos móviles con información de geolocalización procedentes de cientos de apps de consumo distintas (noticias, citas, compras, redes sociales, meteorología, mapas y navegación, eventos, juegos, y fotografía, entre otros). Los datos procedentes de movilidad se tratan y agregan para calcular la presencia en tiendas. Los métodos de recolección de datos cumplen estrictamente el RGPD para garantizar la anonimidad de los datos de usuario.

Los datos proceden de dos ámbitos temporales:

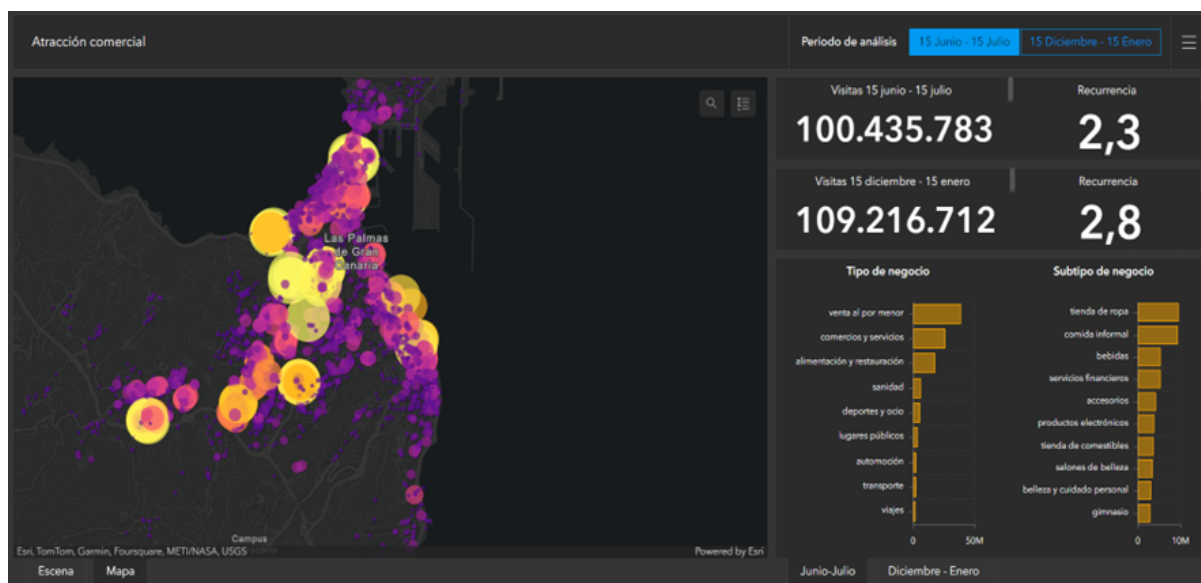
- 15 de junio de 2023 al 15 de julio de 2023
- 15 de diciembre de 2022 al 15 de enero de 2023

La aplicación genera mapas interactivos que muestran:

- Las zonas con mayor densidad de comercio, según el tipo de negocio.
- Las zonas donde el comercio atrae a un mayor número de visitantes, según el tipo de negocio.
- La variación de visitantes, medidos sobre el comercio, entre el verano y el invierno (estacionalidad).
- La recurrencia del visitante (qué zonas atraen a un comprador habitual y qué zonas atraen a un comprador esporádico).



Captura de pantalla Modelo de Atracción Comercial 3D



Captura de pantalla Modelo de Atracción Comercial 2D

APLICACIÓN SOBRE ANÁLISIS DEL VISITANTE

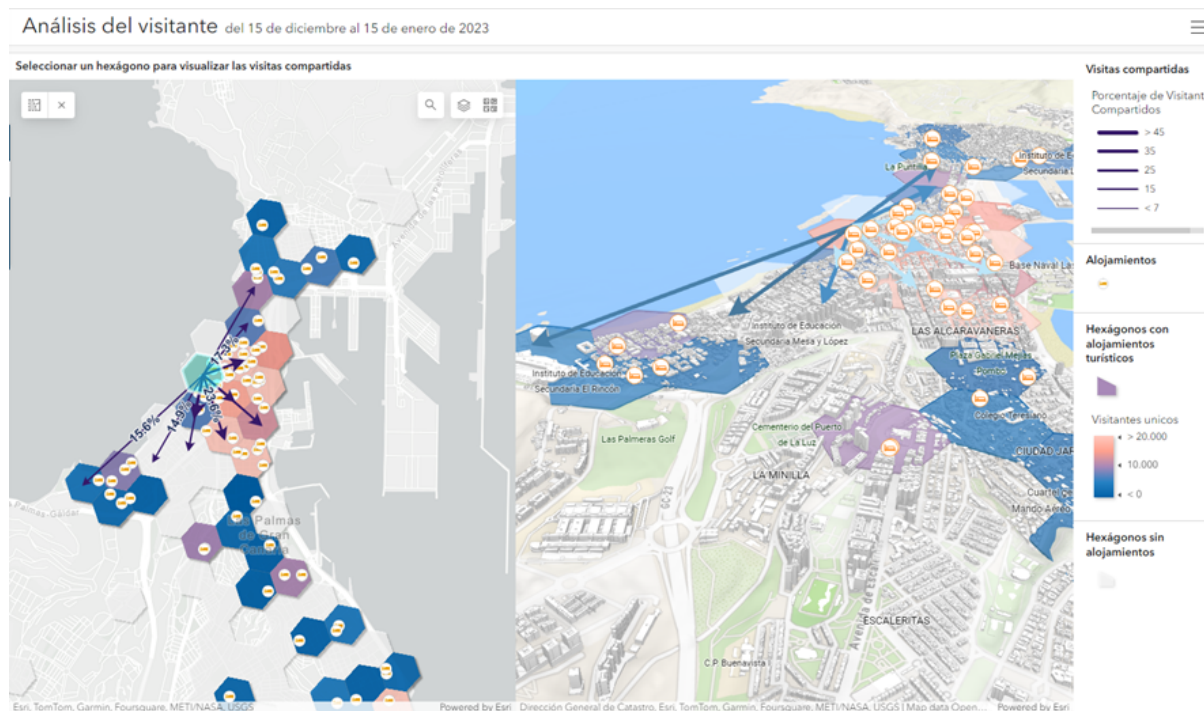
A partir de los mismos análisis de datos móviles de Echo Analytics descritos en el punto anterior, se ha creado un análisis adicional sobre los alojamientos, con datos agregados desde el 15 de diciembre de 2022 al 15 de enero de 2023.

Se considerarán sólo los visitantes medidos sobre los alojamientos de la base de datos de puntos de interés (hoteles, albergues, hostales, etc.).

Para estos visitantes que pernoctan en los alojamientos del municipio, se ofrece un dataset de densidad de visitas para cada zona de la ciudad.

La ciudad se ha dividido en hexágonos (usando el estándar H3) de resolución 9, que corresponde a un área aproximada de 0.1 km², o aproximadamente 200 m de lado. En cada

hexágono se ha calculado el volumen mensual de visitantes que han pernoctado en cualquiera de los alojamientos de la ciudad. Estos datos han permitido generar un mapa de calor de las zonas más frecuentadas por los visitantes (personas que se alojan en los establecimientos de la ciudad), caracterizando así la movilidad turística.



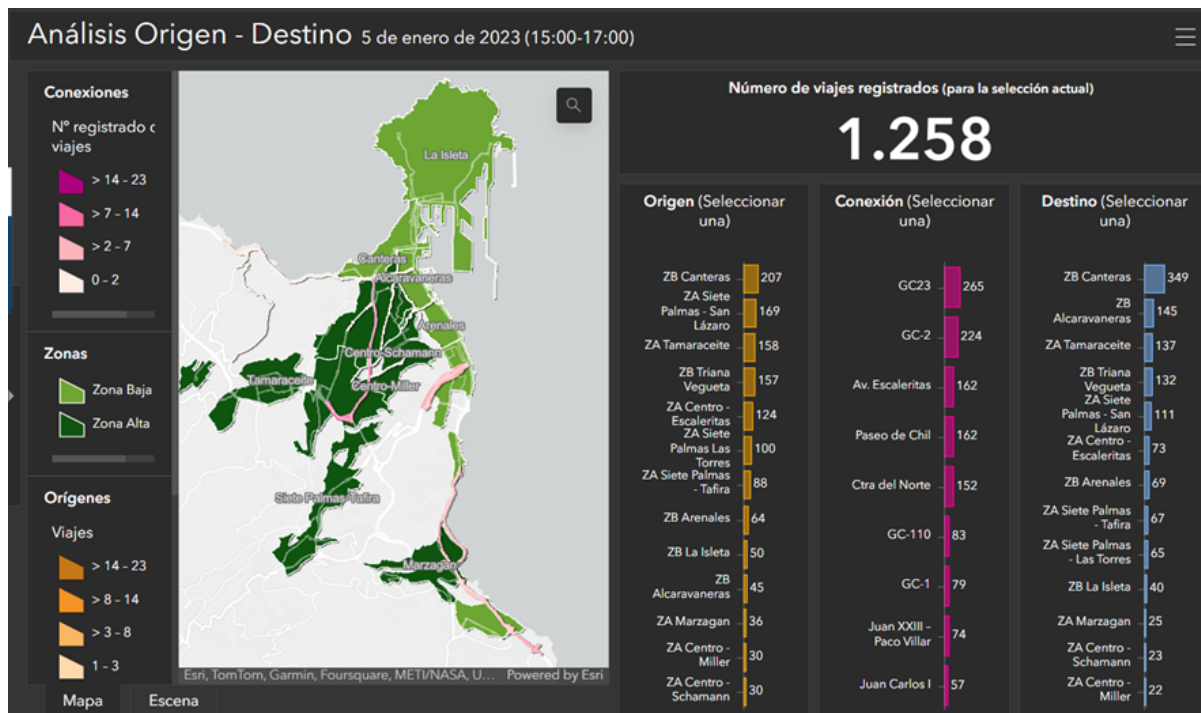
Captura de pantalla Modelo de Análisis del Visitante 2D y 3D

APLICACIÓN SOBRE ANÁLISIS DE ORIGEN-DESTINO.

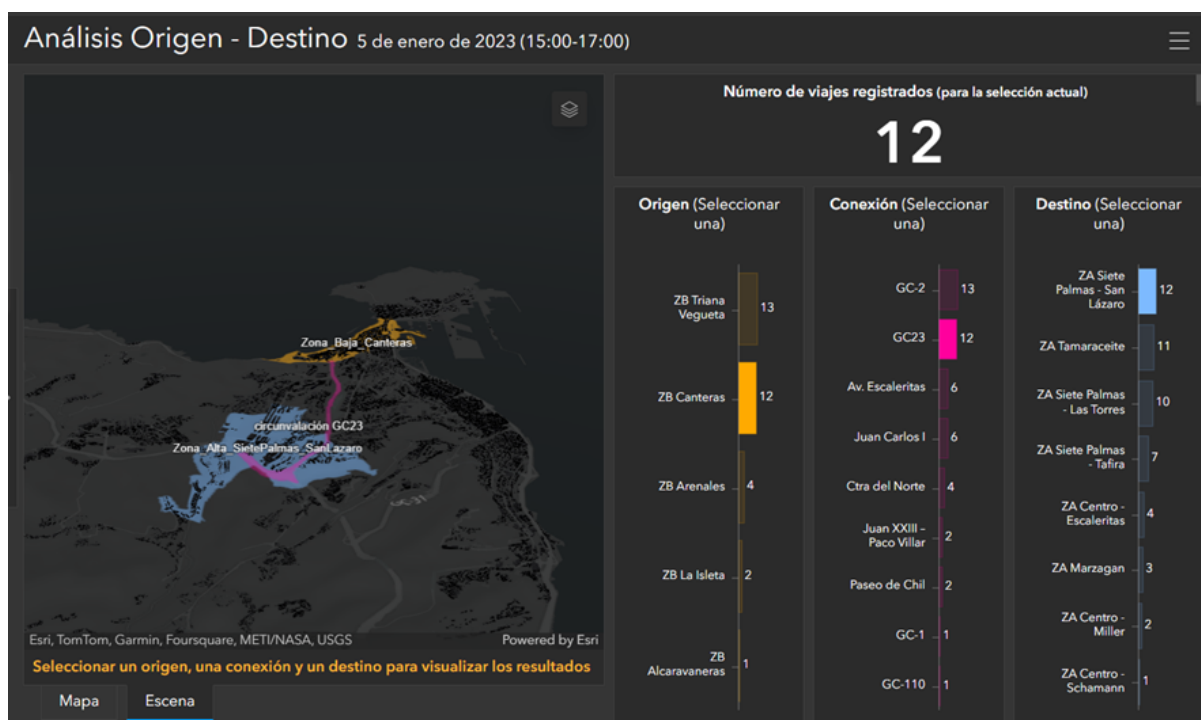
Análisis de Origen-Destino es una aplicación de gemelo digital que utiliza datos históricos de TomTom para proporcionar datos de origen-destino desde unas zonas de la ciudad a otras pasando por determinadas vías de conexión.

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.

Caso de Uso de sombras en la Plaza del Pilar

Uno de los desarrollos más innovadores del Gemelo Digital del Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria ha sido su aplicación para el análisis climático y espacial en entornos urbanos concretos, como el caso de la Plaza del Pilar en el barrio de Guanarteme.

A partir del modelo 3D del Gemelo Digital, enriquecido con datos meteorológicos oficiales y sensores medioambientales, se realizó un estudio detallado sobre la incidencia solar y la

proyección de sombras en la plaza durante diferentes épocas del año y franjas horarias. Este análisis incluyó también datos sobre el comportamiento peatonal, la atracción comercial por tipología de locales y el uso turístico del espacio.

El objetivo era identificar patrones de sombra y exposición solar para mejorar el confort térmico del espacio público y definir la ubicación óptima de estructuras de sombra permanentes o temporales. El resultado ha permitido combinar planificación urbana, experiencia ciudadana y sostenibilidad ambiental en un único modelo de análisis integrado.

Además de la Plaza del Pilar, esta metodología se ha aplicado al análisis de la incidencia solar en una calle específica durante una jornada concreta, evaluando la disponibilidad de sombra a lo largo del día, así como al estudio detallado del edificio Woermann, con el fin de entender su comportamiento térmico y visual en relación con el entorno urbano. Estas aplicaciones permiten no solo mejorar el confort de los espacios públicos, sino también informar decisiones relacionadas con la habitabilidad, la eficiencia energética y el diseño de futuras intervenciones urbanas.

Este caso de uso demuestra el valor transversal del Gemelo Digital como herramienta para rediseñar espacios urbanos a escala humana, alineando datos climáticos, sociales y de movilidad con decisiones prácticas que mejoran la calidad de vida de residentes y visitantes.

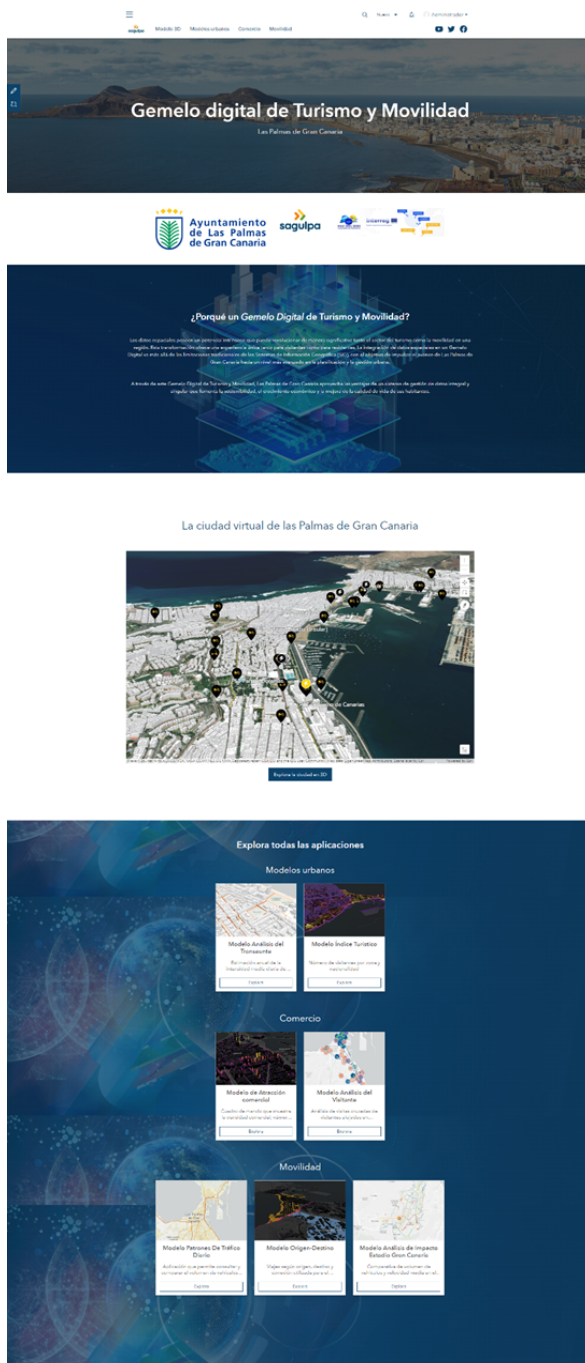


Evolución Sombras Sobre Plaza del Pilar, Barrio de Guanarteme, Las Palmas de G.C. Analizado con el Gemelo digital

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.



RESUMEN DE LA CANDIDATURA

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

El Gemelo Digital orientado a la gestión del turismo ha permitido al Ayuntamiento integrar variables urbanas, climáticas, sociales y económicas en un mismo entorno virtual para comprender, planificar y equilibrar la actividad turística en la ciudad. Esta visión integrada permite diseñar estrategias más efectivas para distribuir los flujos turísticos, aliviar zonas de alta presión y promover nuevos polos de atracción, mejorando la convivencia entre residentes y visitantes.

En este contexto, destaca el estudio realizado en la Plaza del Pilar, donde el gemelo digital fue utilizado para analizar el confort térmico del espacio público en función de la incidencia solar y las proyecciones de sombra. Esta información ha guiado decisiones sobre la instalación de elementos de sombra para maximizar la habitabilidad del entorno urbano. Aplicaciones similares se han realizado en calles concretas y sobre edificaciones como el edificio Woermann, siempre con el objetivo de optimizar el uso del espacio y mejorar la experiencia del usuario.

Para la Administración, esta herramienta representa una nueva forma de gobernanza basada en datos, que facilita no solo la toma de decisiones, sino también su comunicación y validación social. El proyecto demuestra que es posible aplicar tecnología avanzada a problemas cotidianos de planificación urbana y turismo, ofreciendo un modelo fácilmente adaptable a otros municipios con necesidades similares.

- **Equipo de desarrollo y proveedores:**

- Esri, Sagulpa, Unica360, Echo Analytics

- **Valoración económica:**

- 94.995,00€

- **Plazos de cumplimiento:**

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