

Gemelos digitales para planificación y gestión territorial

Marco para analizar soluciones y proveedores

Octubre 2026



Índice

Objetivo	3
¿Qué es —y para qué sirve— un gemelo digital territorial?	4
¿Qué se compra cuando se adquiere un gemelo digital?	6
¿Cómo es el mercado de proveedores de gemelo digital territorial?	8
¿Qué hay que tener en cuenta al comprar gemelos digitales?	13
Guía de decisiones para las Administraciones públicas	18
Anexos	20
Fuentes	31

Objetivo

El objetivo de este *Informe Gobe* es ofrecer a los responsables de transformación digital, urbanismo e innovación un marco para analizar soluciones de gemelo digital territorial. El documento explica qué se entiende por gemelo digital y para qué lo utilizan hoy las Administraciones. Incluye además un mapa de proveedores, con enfoque en *startups* y pymes digitales que ofrecen soluciones innovadoras o de nicho, y propone una guía para ayudar a las Administraciones a orientar sus decisiones de compra.

El informe se centra en los gemelos digitales de ámbito territorial y urbano, es decir, los que representan una ciudad, un área metropolitana o una región para apoyar decisiones de planificación y gestión. Quedan fuera de su alcance los gemelos industriales y los de activos aislados.

¿Qué es —y para qué sirve— un gemelo digital territorial?

En los últimos años, un número creciente de Administraciones españolas ha licitado o anunciado proyectos de gemelo digital, en buena parte financiados con el Plan de Recuperación y con fondos FEDER. Entre 2021 y 2026 se han promovido al menos 36 gemelos territoriales: el 60% municipales y al menos el 60% financiados con fondos europeos (ver [Anexo 1](#) para una lista detallada de gemelos digitales en España).

Bajo la misma denominación de gemelo digital se contratan, sin embargo, productos de alcance y coste muy diferentes: desde el gemelo digital adjudicado por Benidorm para estimar su población flotante (75.990 euros) hasta el de Madrid, una plataforma con captura de datos de sus calles valorada en 5,35 millones de euros.

¿Qué es un gemelo digital?

Un gemelo digital es una réplica virtual de una ciudad, un barrio o un puerto que se alimenta de datos. Puede tener algunas o todas estas capacidades:

1. **Representación territorial:** un modelo del territorio, en dos o tres dimensiones, conectado a datos que se actualizan con la frecuencia que exige su uso.
2. **Integración y seguimiento:** reúne sobre ese modelo datos de distintas fuentes y áreas y permite seguir su evolución, en tiempo real o con otra periodicidad.
3. **Análisis:** cruza esos datos para responder a preguntas concretas, como la cobertura de un servicio o la vulnerabilidad de un barrio.
4. **Predicción y simulación:** anticipa cómo evolucionará una variable o prueba una decisión antes de tomarla, como cerrar una calle o levantar un edificio nuevo, y estima sus efectos.

No todos los gemelos necesitan las cuatro capacidades: muchas decisiones de planificación se resuelven con representación y análisis, y solo algunas exigen simular escenarios.

Usos en las Administraciones públicas

En la planificación territorial, podemos agrupar los casos de uso en seis áreas que resuelven problemas distintos:

Área de uso

Decisión que apoya

Ejemplo en España

1 Urbanismo y planeamiento	Consultar en 3D la edificabilidad y el planeamiento; evaluar volumetría, sombras y densidad de nuevos desarrollos; apoyar licencias y participación.	Madrid mantiene con vuelos periódicos una malla 3D de la ciudad como base de la planificación urbana, aunque sin modelos de simulación. Málaga ensaya en el entorno de Tabacalera un prototipo, GEDIA, para analizar y simular cambios urbanos. Capacidades: Madrid, representación territorial; Málaga, análisis y simulación (prototipo).
2 Dotaciones y proximidad	Dónde ubicar o ampliar escuelas, centros de salud o de mayores según la población prevista, y qué acceso tiene cada barrio a los servicios.	Barcelona dedicó la primera fase de su gemelo (2023) a evaluar la cobertura de servicios según el modelo de ciudad de quince minutos. Capacidades: análisis.
3 Regeneración urbana y vulnerabilidad	Qué zonas son más vulnerables, qué ámbitos de regeneración delimitar y cómo priorizar las ayudas a la rehabilitación.	El gemelo geodemográfico de Zaragoza (2025) cruza cincuenta variables y estima que el 8,3% de los hogares es vulnerable. Capacidades: integración y análisis.
4 Movilidad	Dónde trazar carriles bici, peatonalizaciones o aparcamientos, y cómo diseñar y activar una zona de bajas emisiones.	Las Rozas de Madrid presentó en 2025 un gemelo orientado a la movilidad, con casi cincuenta capas de información, que permite simular escenarios y evaluar el impacto de las iniciativas antes de aplicarlas; el reto del que surgió planteaba gestionar una zona de bajas emisiones dinámica. Capacidades: integración, predicción y simulación.
5 Turismo y flujos de personas	Cómo dimensionar el agua, la limpieza o la seguridad cuando la población real supera a la residente, y cómo prevenir aglomeraciones.	Benidorm estima su población flotante con consumos de agua, telefonía móvil anonimizada, padrón y aparcamientos. La Diputación de Badajoz licitó gemelos turísticos para veinte municipios. Capacidades: Benidorm, integración y análisis; Badajoz, representación territorial de los recursos turísticos.
6 Medio ambiente, energía, clima urbano y riesgos	Qué zonas están más expuestas a la contaminación, el ruido, el calor o las inundaciones, dónde rehabilitar o tender redes de calor y cómo planificar evacuaciones.	Tras la dana de 2024, la Generalitat Valenciana encargó un gemelo del territorio para simular inundaciones, incendios y deslizamientos; en Pamplona, el gemelo territorial sirve de base a pilotos sobre redes de calor y frío. Capacidades: predicción y simulación.

Fuente: elaborado por Gobe a partir de las fuentes enlazadas y de los pliegos de contratación.

¿Qué se compra cuando se adquiere un gemelo digital?

Las cinco capas de un gemelo digital

Un gemelo digital se construye por capas, y distinguirlas permite a la Administración saber qué parte del gemelo cubre cada oferta y qué garantías exigir en cada una.

Capas del gemelo digital y qué conviene exigir en cada una



Fuente: elaborado por Gobe a partir de la arquitectura de referencia del [MIM8](#) (OASC y Living-in.EU).

Tres enfoques a la hora de comprar gemelos digitales

Podemos distinguir también tres enfoques principales para que la Administración adquiriera gemelos digitales:

1. **Solución completa para un caso concreto.** La Administración compra a un único proveedor la respuesta a un problema bien delimitado.
2. **Plataforma común con aplicaciones integradas.** La Administración compra a un mismo proveedor la plataforma y los primeros casos de uso.
3. **Base común y módulos de distintos proveedores.** La Administración define y adquiere una plataforma común y contrata después cada pieza por separado.

El [Anexo 1](#) sitúa en estos enfoques los doce proyectos españoles analizados en detalle para la elaboración de este informe, con las capas que cubre cada uno, la vía de contratación, el importe y los adjudicatarios. En el resto del informe, estos gemelos se citan por el nombre de la ciudad o territorio en el que se implementaron.

Las oficinas técnicas independientes

Algunas Administraciones contratan, además del desarrollo del gemelo, una oficina técnica que aporta la capacidad que el personal propio no siempre tiene: prepara las licitaciones de pilotos, coordina a los proveedores y comprueba que lo entregado se ajusta a lo contratado; a veces se encarga también de la comunicación y la formación. [En Zaragoza](#), esta función recae en un lote específico, cuyo adjudicatario redacta los requisitos de interoperabilidad de cada licitación posterior y verifica que se cumplen; [en Asturias](#), la oficina supervisa los entregables de la plataforma, elabora el plan de pruebas y mide los niveles de servicio.

La figura de la oficina técnica es más útil cuando varios proveedores deben encajar sus piezas o una plataforma integrada concentra mucho trabajo en una sola empresa, y rara vez se contrata aparte cuando se compra una solución completa. Su coste puede acercarse a un tercio del presupuesto, y conviene contratarla por separado para que la revisión sea independiente.

¿Qué vías de contratación existen para comprar gemelos digitales?

La elección de la vía de contratación depende de si la Administración sabe especificar la solución y de si el mercado ya la ofrece. Cuando ambas condiciones se cumplen, un procedimiento abierto bien diseñado permite comparar ofertas por precio y calidad, y es la vía que ha seguido la mayoría de los proyectos analizados. Cuando la Administración conoce el problema pero no la solución, la compra pública de innovación y los concursos de retos trasladan parte del diseño al mercado y reparten el riesgo.

Por último, hay vías que no pasan por el mercado, como el encargo a un medio propio, la colaboración con un centro de investigación o la reutilización de componentes ya desarrollados.

¿Cómo es el mercado de proveedores de gemelo digital territorial?

Las plataformas integradas de mayor importe suelen recaer en grandes integradores y consultoras, y los contratos acotados y los lotes técnicos, en empresas especializadas. Cuando la base del gemelo es una plataforma comercial de información geográfica, el contrato suele ir a su fabricante o a sus socios.

Las empresas especializadas ofrecen piezas concretas del gemelo, como la captura de datos, la medición de flujos de personas o la predicción y la simulación. Suelen entrar en los proyectos a través de contratos por lotes, de retos de compra pública de innovación o como subcontratistas de un integrador. La plataforma de inteligencia *govtech* de Gobe muestra empresas de nicho tecnológico con soluciones aplicables a un gemelo territorial. La *Tabla 1* recoge qué aporta cada una, en qué se diferencia y sus referencias en la Administración.

Tabla 1. Empresas innovadoras de la plataforma Gobe

Empresa (sede)	Qué aporta y qué la diferencia	Referencias en la Administración
Captura y observación del territorio		
Seevia (Madrid)	Cámaras, LiDAR y posicionamiento instalados en vehículos municipales, con software de percepción propio; inventaría activos urbanos sin campañas de captura específicas	Ayuntamientos de Madrid y Zaragoza
Detektia (Madrid)	Medición por satélite: detecta movimientos milimétricos del terreno, los edificios y las infraestructuras sin instalar sensores	ADIF, Puertos del Estado, Confederación Hidrográfica del Júcar
ViewX (Barcelona)	Analítica de imagen satelital para alerta temprana, evacuaciones y vertidos	Ayuntamiento de Lleida; Ciudad de Buenos Aires (Argentina)
Latitudo40 (Nápoles, Italia)	Imagen satelital e inteligencia artificial para medir islas de calor, cubierta vegetal y riesgo climático a escala urbana	Turín y Milán (Italia); Grenoble-Alpes Métropole (Francia)
Woza Labs (Vizcaya)	Plataforma geoespacial que cruza datos de riesgo, clima e infraestructuras para priorizar inversiones	HAZI y SPRILUR (Gobierno Vasco)
Personas y movilidad		
Nommon (Madrid)	Combina telefonía móvil y tarjetas de transporte con modelos de ingeniería del transporte para reconstruir viajes completos	Ministerio de Transportes (estudios de movilidad con Orange, 2021 y 2026); Consorcio Regional de Transportes de Madrid
Seeketing (Madrid)	Sensores propios que detectan de forma anónima los dispositivos móviles; miden aforos y recorridos en espacios concretos	Ayuntamientos de Pamplona, Logroño y Málaga; Diputación de Cáceres
Unica360 (Barcelona)	Geoanalítica a escala de calle: intensidad de peatones, huellas de movilidad y concentración de turistas en cuadrículas de 100 metros	Dénia; Ayuntamiento de Madrid; Gobierno Vasco
HUPI (Guipúzcoa)	Modelos de inteligencia artificial que predicen la demanda y la ocupación del transporte público	Tracasa Instrumental (TwIN Navarra); Dbus (Ayuntamiento de San Sebastián)
Vianova (París, Francia)	Datos de vehículos conectados para gestionar la carga y descarga, la micromovilidad y las emisiones	Madrid; Bruselas (Bélgica); Burdeos (Francia)
Integración, plataforma y visualización		

Empresa (sede)	Qué aporta y qué la diferencia	Referencias en la Administración
Libelium (Zaragoza)	Sensores propios y plataforma de integración; aporta datos ambientales en tiempo real	Gemelos de Benidorm y Gijón
Geospatialab (Zaragoza)	Visores y aplicaciones geoespaciales a medida sobre software abierto	Gemelo de Zaragoza (lote 1); CNIG
Deepsense (Valencia)	Panel único de datos turísticos, de movilidad y de sostenibilidad para destinos	Dénia; Ayuntamiento de Valencia; Turisme Comunitat Valenciana
BIM6D (Barcelona)	Modelado BIM de edificios y nuevos desarrollos, incorporable al modelo 3D del gemelo	Crea Madrid Nuevo Norte; Junta de Castilla y León
Elliot Cloud (La Rioja)	Plataforma de código abierto para operar infraestructuras de agua, energía y puertos, que integra IoT, SCADA y SIG	Sin clientes públicos confirmados
Predicción, simulación y riesgos		
Brisa (Vizcaya)	Modelo fundacional propio de series temporales que armoniza datos dispersos y predice su evolución para priorizar actuaciones	Tracasa Instrumental; Infraestructuras de la Generalitat de Catalunya
SimZero (Valencia)	Simulación de fluidos y partículas que combina física e inteligencia artificial, con tiempos de cálculo muy inferiores a los de la simulación convencional	Sin clientes públicos confirmados
Mitiga Solutions (Barcelona)	Modelos de riesgo climático físico calculados con supercomputación	Ayuntamiento de Barcelona; Port de Barcelona
Vexiza (León)	Sistemas de información geográfica para emergencias, incendios forestales y predicción meteorológica pensados para usuarios no técnicos	Mar Menor; UME; DGT
XRF (Las Palmas)	Centro de mando con inteligencia artificial y realidad extendida que integra sensores, drones y SIG para coordinar emergencias	Cabildo de La Palma
Greenmetrics.ai (Lisboa, Portugal)	Alerta temprana de inundaciones con sensores de nivel, pluviómetros y modelos predictivos	Protección Civil de Lisboa, Cascais y Oporto (Portugal)
ImpactE (Valencia)	Herramientas web de planificación energética: mapas solares y seguimiento del autoconsumo	Generalitat Valenciana; Instituto Balear de la Energía; Ayuntamiento de Valencia

Fuente: elaborado por Gobe a partir de pliegos de contratación y de la información de las empresas.

El [Anexo 2](#) recoge una lista más detallada de los proveedores con presencia en contratos públicos españoles de gemelos digitales, ordenados por campo de aplicación, con las capas que cubre cada uno.

Innovaciones en gemelos digitales

Los contratos recientes y la oferta del mercado apuntan a cinco áreas en las que la tecnología de los gemelos territoriales evoluciona con mayor rapidez: la captura de datos para la actualización de los modelos, los datos sobre flujos de personas, la inteligencia artificial, los espacios de datos y el uso de herramientas de realidad aumentada. Conocerlas ayuda a decidir qué conviene dejar abierto en el contrato para incorporarlo más adelante.

La primera de esas áreas es la **captura automatizada y la actualización continua** del modelo: la captura móvil, los vuelos LiDAR y la imagen de satélite se combinan con el reconocimiento automático de elementos y la detección de cambios, de modo que el modelo del territorio puede actualizarse con menos trabajo manual, como muestran Madrid, que dedica el 42% del segundo lote de su gemelo al reconocimiento y etiquetado automático y ha licitado la detección de cambios urbanos por satélite, o el ICGC, que captura con LiDAR móvil las calles urbanas de toda Cataluña. A ese modelo se incorporan cada vez más **datos sobre flujos de personas**: la telefonía móvil anonimizada, los sensores ópticos y wifi y otras fuentes permiten estimar la población presente y sus movimientos casi en tiempo real, como hacen Benidorm y Gijón o los gemelos del litoral balear, para la afluencia a las playas, y de Ibiza, para la presión turística.

La **inteligencia artificial**, a su vez, amplía las capacidades de análisis y simulación. Los modelos de aprendizaje automático pueden predecir la demanda o anticipar escenarios con un coste de cálculo muy inferior al de la simulación convencional, como hacen el entorno de aprendizaje automático de Zaragoza o el gemelo del Mar Menor, que predice el oxígeno disuelto con una semana de antelación. Los asistentes conversacionales, además, permiten consultar el gemelo en lenguaje natural, como prevé el gemelo de Ibiza.

A medida que los gemelos se multiplican, los **espacios de datos y los gemelos federados** permiten conectarlos entre áreas y Administraciones sin centralizar los datos, con reglas comunes de acceso y trazabilidad, como el espacio de datos de Galicia o la plataforma de compartición de datos de Logroño y sus requisitos de federación. Por último, los motores gráficos de videojuegos, **la realidad virtual y los visores web** acercan el gemelo a responsables políticos y ciudadanía, como en GEDIA (Málaga), que incorpora realidad virtual y aumentada.

Para la Administración, la consecuencia práctica es doble. Por un lado, estas capacidades evolucionan más rápido que la duración habitual de los contratos, por lo que conviene que la arquitectura permita incorporar módulos nuevos sin sustituir la base. Por otro, varias de ellas, en particular la inteligencia artificial y los datos sobre personas, obligan a reforzar la validación de los modelos y las garantías de privacidad descritas en la sección siguiente.

¿Qué hay que tener en cuenta al comprar gemelos digitales?

Además de elegir el enfoque de compra, la Administración tiene que resolver varias cuestiones al articular una compra de gemelo digital: los casos de uso, los datos, la

interoperabilidad, la validación de los modelos, las dependencias y el coste a lo largo de la vida útil.

Cómo y cuándo definir los casos de uso

Los casos de uso definen los problemas y las necesidades que el gemelo digital va a apoyar. Sin casos de uso concretos, el gemelo digital corre el riesgo de convertirse en una gran plataforma de datos que nadie utiliza. La forma de articular los casos de uso varía, sin embargo, según el enfoque de compra:

En una solución completa, el caso de uso precede a la compra. Cuando la Administración adquiere una solución para un problema concreto, el caso de uso suele estar bien delimitado desde el principio, porque es la razón misma de la compra. Antes de licitar, la Administración debería poder responder con precisión a un conjunto reducido de preguntas sobre el caso de uso. Las respuestas no requieren conocimientos técnicos, pero condicionan en gran medida qué herramienta conviene comprar y cuánto costará (ver el [Anexo 3](#) con una plantilla de preguntas clave para plantear un caso de uso en varias áreas temáticas).

Cuando la Administración compra **una plataforma común, o una base sobre la que contratará después módulos de distintos proveedores**, los casos de uso suelen definirse a la vez que se desarrolla la plataforma o una vez implantada, porque esta se concibe precisamente para activarse con ellos. Este segundo modelo tiene tres implicaciones para la Administración: (1) **Interoperabilidad desde el inicio**. Si los casos de uso aún no se conocen, la plataforma debe poder incorporar después módulos de otros proveedores sin renegociar, lo que obliga a fijar estándares y pruebas de aceptación desde la primera compra; (2) **Una función de coordinación que identifique y priorice los casos**. Alguien debe recoger las necesidades de las áreas, ordenarlas y seguir su desarrollo; y (3) **Mecanismos de innovación abierta que pongan en valor los datos y las funcionalidades de la plataforma**. Los concursos de retos permiten que empresas externas propongan soluciones sobre la infraestructura existente.

El programa [TwIN GovTech](#), del Gobierno de Navarra y el Ayuntamiento de Pamplona, formuló sus retos como preguntas abiertas y asignó a varios de ellos un equipo municipal responsable. El de redes de calor y frío, por ejemplo, buscaba ayudar al equipo de Energía a planificar nuevas redes y se concretaba en [cuatro casos de uso](#).

Datos: ¿conectar lo que existe o adquirir nuevos?

Las Administraciones españolas disponen de un amplio conjunto de datos públicos y gratuitos que cubre buena parte de la primera capa de un gemelo territorial.¹ Antes de pagar por capturar datos, la Administración debería comprobar cuáles están ya disponibles y en qué condiciones pueden utilizarse.

La decisión de conectar, comprar o capturar una fuente depende de cinco cuestiones: (1) *para qué se va a usar el dato*, (2) *quién lo posee*, (3) *con qué frecuencia debe actualizarse*, (4) *cuánto cuesta incorporarlo y mantenerlo*, y (5) *qué cobertura territorial ofrece*. De ellas, la frecuencia es la que más pesa en el coste recurrente: una ortofoto anual o un vuelo cada dos años se presupuestan como campañas, mientras que los datos en tiempo real exigen sensores, comunicaciones, mantenimiento y personal de forma continuada.² El [Anexo 4](#) analiza estas cinco dimensiones en las fuentes de datos más habituales.

Cómo asegurar la interoperabilidad presente y futura

La posibilidad de cambiar de proveedor o de incorporar piezas de otros depende de que los datos y el modelo se entreguen conforme a estándares abiertos³ y de que su cumplimiento se compruebe en la recepción de los trabajos. Exigir, en su lugar, un producto o una certificación concreta restringe la competencia y traslada la dependencia a ese producto. Tampoco basta con pedir que la solución sea «interoperable», un término demasiado amplio. Resulta más útil descomponerlo en, al menos, tres aspectos: (1) identificadores, atributos y relaciones estables y comunes (para edificios, tramos, parcelas...), (2) interfaces, formatos y permisos para el intercambio de información y (3) entradas, salidas y parámetros de los modelos analíticos.

¹Entre ellos figuran la cobertura LiDAR del [Plan Nacional de Ortofotografía Aérea](#), reutilizable libremente con la sola condición de citar su origen; los conjuntos de parcelas, edificios y direcciones que el [Catastro](#) ofrece para su descarga por municipios en sus servicios ATOM, actualizados dos veces al año (su servicio WMS, en cambio, muestra la información al día de la Sede Electrónica); los viajes entre distritos que el [Ministerio de Transportes](#) elabora cada mes a partir de registros anonimizados de telefonía móvil; y los usos del suelo y las zonas inundables que publican, respectivamente, el programa [Copernicus](#) y el [Ministerio para la Transición Ecológica](#).

²La gestión de los datos plantea, además, obligaciones que conviene prever en el pliego. Cuando el gemelo trata información sobre personas, como la procedente de la telefonía móvil, de los sensores de afluencia o del padrón, debe trabajar con datos anonimizados o agregados. En Gijón, por ejemplo, los sensores anonimizan los identificadores de los dispositivos antes de enviarlos a la plataforma, que solo muestra recuentos.

³Cada estándar resuelve un problema distinto. El modelo del territorio (capa 3 del gemelo) requiere un estándar que describa qué es cada objeto, un edificio o una calle, y qué atributos tiene; el de referencia es [CityGML](#), del Open Geospatial Consortium. La visualización de modelos tridimensionales de gran tamaño (capa 5) necesita otro que permita cargarlos con fluidez, como [3D Tiles](#), y el intercambio entre aplicaciones de datos que cambian con frecuencia, como las lecturas de los sensores (capa 2), se rige por estándares como [NGSI-LD](#). Un pliego que exija solo uno de ellos deja sin resolver los demás problemas; el de Asturias, por ejemplo, combina estándares distintos para cada función.

EU LDT Toolbox: una caja de herramientas europea y abierta para gemelos locales

La Comisión Europea ha financiado el [EU LDT Toolbox](#), una caja de herramientas abierta para gemelos digitales locales disponible desde finales de junio de 2026. Reúne [veinte soluciones de código abierto](#): componentes de plataforma (datos, integración, identidades y visualización), herramientas de modelización y participación, una base de datos europea de edificios y modelos de movilidad, contaminación, demanda energética, rehabilitación y vulnerabilidad urbana. El consorcio europeo [LDT CitiVERSE EDIC](#), con sede en València, se encarga de su mantenimiento, evolución y adopción. Por su parte, [Living-in.EU](#) ofrece plantillas de contratación alineadas con los mecanismos mínimos de interoperabilidad.

Exigir precisión en los resultados de las simulaciones

Para sustentar decisiones, los resultados de los modelos de un gemelo han de contrastarse con datos observados en el propio territorio o en contextos comparables. Para validarlos hay que comparar sus estimaciones con lo que efectivamente ocurrió, medir el error y comprobar que este se mantiene dentro de un margen aceptable para la decisión que se quiere apoyar.

Las Administraciones españolas han exigido esta validación de distintas maneras. Por ejemplo, *Benidorm* [fija un umbral de aceptación](#); el modelo de población flotante no puede equivocarse en más de un 10% de media en los días ordinarios ni en más de un 15% en los picos, y debe acompañar sus resultados de intervalos de confianza. *Las Rozas* [remite a una norma externa](#) y exige calibrar su modelo de movilidad con estándares internacionales, como las guías del Ministerio de Transportes británico. *Gijón*, por su parte, [prevé un contraste posterior](#), comparando al final de cada temporada la afluencia simulada con la observada para recalibrar el modelo.

En otros contratos de mayor importe, en cambio, no se fijan criterios de validación. Conviene, por tanto, que el pliego precise la métrica de error, los datos de contraste y el umbral suficiente para el uso previsto, que la validación la verifique alguien distinto del proveedor y que se repita cuando cambien los datos o las condiciones del territorio.

Protegerse frente a dependencias de proveedores

La dependencia de un proveedor (*vendor lock-in*) puede tener cuatro fuentes, y cada una requiere una protección distinta:

- **El software**, si la herramienta funciona con licencias temporales, suscripciones o servidores del proveedor. El contrato debería garantizar que, al terminar, la Administración pueda seguir usándolo, con licencias perpetuas o de código abierto, o al menos con una licencia irrevocable y el depósito del código fuente. En Benidorm, [el software sigue siendo del proveedor](#), que al terminar el contrato concede una licencia indefinida del algoritmo, y en el Mar Menor el pliego de 2025 exige [«seguir trabajando con la misma plataforma tecnológica»](#) del gemelo existente. En el otro extremo, Madrid y Galicia retienen la propiedad del código desarrollado, Asturias solo admite licencias perpetuas o de código abierto y [Gijón publicará su código con licencia pública europea](#).
- **Los formatos**, si los datos y los modelos solo pueden leerse con el producto del proveedor. La protección consiste en exigir su entrega en formatos abiertos o documentados y comprobar la exportación antes de recibir los trabajos. En Zaragoza, un lote específico redacta los requisitos de interoperabilidad de cada licitación posterior y verifica que se cumplen.
- **Los datos que capta y custodia el proveedor**, como las series de sensores o de telefonía. Conviene fijar en el contrato su propiedad, su entrega periódica y el acceso a ellos una vez terminado. En Benidorm, los datos quedan en la plataforma del proveedor, que al terminar el contrato garantiza el acceso a ellos; Gijón, en cambio, compra sus propios sensores, de propiedad municipal.
- **El conocimiento**, si solo el personal del proveedor sabe operar el gemelo. Un plan de formación y transferencia con entregables y un plan de devolución del servicio reducen ese riesgo. Madrid, por ejemplo, incluye el plan de devolución en su contrato.

CASO PRÁCTICO · BENIDORM Y GIJÓN

Mismo problema, mismo proveedor, dos compras opuestas

Benidorm y Gijón necesitaban algo muy parecido, estimar cuánta gente hay en la ciudad, y adjudicaron el contrato a la misma empresa: [Libelium](#). Sin embargo, siguieron vías de contratación distintas. [Benidorm compró un servicio](#), y la plataforma sigue siendo del proveedor. [Gijón compró una solución](#): sensores propios, propiedad municipal y código abierto.

El coste del gemelo de Benidorm es sustancialmente menor, pero no compran lo mismo: Benidorm se apoya en datos que ya existían y Gijón paga también los sensores para captar los suyos.

Además, pasados los 37 meses en los que el proveedor ofrece soporte, Benidorm tendrá que volver a pagar por la plataforma: renovar el servicio o integrar el algoritmo y los datos, que el pliego le garantiza con una licencia indefinida y una API, en otra plataforma. Gijón solo

tendrá que mantener lo que ya le pertenece. La lección: dos compras así solo se comparan por su coste a lo largo de toda la vida útil, no por el precio de adjudicación.

Evaluar el coste del gemelo a lo largo de su vida útil, no solo un año

Las ofertas deberían compararse por el coste de toda la vida útil de la herramienta. Para ello, conviene que el pliego pida un modelo de coste a varios años, desglosado en partidas comparables, y que precise el alcance, la duración, la captura de datos incluida, el mantenimiento y el tratamiento del IVA. El [Anexo 5](#) recoge esas partidas y el peso que tienen en los presupuestos que las desglosan.

El coste de ampliación merece una atención especial. La mayoría de los contratos no prevén modificaciones o las limitan a supuestos tasados, de modo que añadir un caso de uso no previsto suele exigir un contrato nuevo. Resulta útil, por ello, fijar desde el inicio precios unitarios para nuevos casos de uso, usuarios o volúmenes de datos, con un techo de gasto, y excluir de las prórrogas los costes de implantación ya pagados. Por último, los criterios de adjudicación pueden dar más peso al rendimiento que al precio, siempre que el caso de uso haya fijado indicadores con los que medirlo; en los proyectos analizados, el precio pondera entre 70 puntos sobre 100 [en Gijón](#) y 15 en la [plataforma de destino de Pamplona](#). Ese peso, sin embargo, no indica por sí solo qué procedimiento selecciona mejor la calidad: también cuentan las fórmulas de valoración, los umbrales técnicos mínimos y el resto de criterios.

Guía de decisiones para las Administraciones públicas

Las preguntas siguientes recogen las cuestiones que conviene resolver al preparar la compra y al valorar las ofertas, con la evidencia que cabe exigir a los proveedores y la forma de interpretar la respuesta:

Preguntas, evidencias y criterios de interpretación

Preparación de la compra y valoración de las ofertas	Pregunta y cómo interpretar la respuesta	Evidencia a exigir al proveedor
	1 ¿Qué decisión apoyará el gemelo, quién la toma y con qué periodicidad? Funciones sin relación con la decisión indican una compra de tecnología sin resultados definidos	Propuesta que vincule cada función con la decisión y el indicador del pliego
	2 ¿Qué capacidad necesita la herramienta? La frecuencia de la decisión, la de actualización de los datos y el horizonte de predicción son cosas distintas: una decisión anual rara vez necesita datos en tiempo real, pero puede requerir previsiones de población, demanda, inundaciones o consumo	Demostración sobre datos propios o de un caso comparable
	3 ¿Qué datos aporta la Administración y cuáles captura el proveedor? La captura propia debe justificarse por el detalle exigido y explicitar su coste recurrente	Inventario de fuentes con titular, licencia, frecuencia y coste de actualización
	4 ¿Qué estándares y formatos de entrega se exigen? Si la prueba no figura en el contrato, la portabilidad queda sin garantía	Estándares por capa y prueba de exportación e importación en otro entorno
	5 ¿Puede incorporarse un módulo de otro proveedor sin renegociar? Si la respuesta es negativa, la primera compra condicionará las siguientes	Interfaces documentadas y prueba de integración de un tercero
	6 ¿Cuánto costará ampliar el alcance? Sin ellos, cada ampliación exige un contrato nuevo o una negociación en posición débil	Precios unitarios para nuevos casos de uso, usuarios y datos
	7 ¿Cómo se han validado los modelos? Sin umbral de aceptación, los resultados no pueden sustentar decisiones	Métrica de error, datos de contraste y plan de recalibración
	8 ¿Qué ocurre con el software y los datos al terminar el contrato? Licencias temporales o un servicio sin cláusula de salida obligan a empezar de nuevo	Licencias, código fuente, entrega de datos y modelos y plan de devolución
	9 ¿Cuánto costará mantener el gemelo cada año? Las ofertas deberían compararse por el coste total, incluida la operación	Modelo de coste a cinco años (ver Anexo 5)
	10 ¿Qué capacidad interna necesita la Administración? Si el uso depende del personal del proveedor, el gemelo se abandonará al terminar el contrato	Plan de formación y transferencia con entregables
	11 ¿Qué Administración comparable lo utiliza y para qué decisiones? Las más útiles son las de un caso de uso igual en un territorio parecido	Referencias de entidades similares y contacto técnico

Fuente: elaborado por Gobe

Anexos

Anexo 1. Gemelos digitales territoriales en España, 2021-2026

A. Proyectos analizados en detalle

Proyecto	Capas	Configuración	Vía de contratación	Importe adjudicado	Adjudicatarios
Benidorm, población flotante (2026)	2, 4, 5	Solución completa	Abierto, servicio	75.990 €	Libelium
Gijón, afluencia de personas (2026)	1, 2, 4, 5	Solución completa	Abierto, suministro	330.062 €	Libelium
Las Rozas, movilidad (2024)	1, 2, 4, 5	Solución completa	Compra pública de tecnología innovadora, abierto	731.707 €	NEC Ibérica
Sevilla, gemelo urbano (2026)	1, 3, 5	Solución completa	Negociado sin publicidad	576.550 €	Esri España
Madrid, plataforma y captura (2026)	1 a 5	Plataforma integrada	Abierto, dos lotes	5.350.410 €	UTE Arup y Orange; Ingeniería Insitu
Galicia, plataforma y gemelos sectoriales (2025)	2 a 5	Plataforma integrada	Abierto, precios unitarios	1.396.500 €	Tecnologías Plexus
Asturias, plataforma de destino (2026)	2, 4, 5	Plataforma integrada con oficina técnica	Abierto, dos lotes	2.720.122 €	DXC Technology; Deloitte
Logroño, proyecto RETECH (2025 y 2026)	2, 4, 5 y transversal	Base común y módulos	Abierto, 13 procedimientos y 16 contratos o lotes	4,6 M€ aprox.	Diez empresas*
Zaragoza, servicios para gemelo digital (2026)	3, 4, 5 y transversal	Base común y módulos	Abierto, tres lotes por bolsa de horas	344.079 €	Geospatialmlab; MB3; Libelium Lab
Pamplona y Navarra, gemelo territorial (2024 a 2026)	1 a 5	Conexión de sistemas	Medio propio, concurso de proyectos y procedimientos abiertos	Proyecto de 5,03 millones de euros	Tracasa; NEC Ibérica; Deloitte; ganadores de TwiN
Zaragoza, gemelo geodemográfico (2025)	1, 4	Desarrollo propio	Colaboración con la Universidad de Zaragoza	No consta	Universidad de Zaragoza
Barcelona, ciudad de quince minutos (2023)	4, 5	Prueba de concepto	Colaboración con el BSC	No consta	Barcelona Supercomputing Center

Fuente: elaborado por Gobe a partir de los anuncios de adjudicación y comunicaciones oficiales. Importes sin IVA; en Pamplona se indica el presupuesto total del proyecto.

* En Logroño, el importe suma los 16 contratos o lotes adjudicados hasta octubre de 2026 (4.554.681,87 €). Los adjudicatarios son Data Base Storage, Suma Info, Odin Solutions, Grusamar, Indra, Techfriendly, JIG Internet Consulting, Innovaciones Tecnológicas del Sur, Alten y Specialist Computer Centres.

En Asturias, el importe suma el lote de plataforma (1.949.001,63 €, DXC Technology) y el de oficina técnica (771.120 €, Deloitte). En Zaragoza, suma los tres lotes (148.618,32 €, 68.052,75 € y 127.407,87 €); como se ejecutan mediante órdenes de trabajo con cargo a una bolsa de horas, es el gasto máximo disponible, no necesariamente el que llegará a ejecutarse.

B. Otros gemelos territoriales identificados

Proyecto (promotor)	Nivel	Año	Usos principales	Importe	Socios tecnológicos o adjudicatarios
Gemelo de Cantabria (Gobierno de Cantabria, con el CNIG)	Autonómico	2022 y 2025	Combustible forestal, simulación de inundaciones, emergencias y usos del suelo	Nueva versión: 377.000 € (adjudicación)	Medios propios sobre tecnología de Esri (primera versión); AVT Airborne Sensing (nueva versión)
Gemelo de Castilla-La Mancha y programa FiveCLM (Junta de Comunidades)	Autonómico	2022 y 2024	Gemelo regional con IA; pruebas de soluciones de pymes y empresas emergentes en cinco centros	1.268.817 € (gemelo); 2.890.022 € (FiveCLM)	BTO Consultora Digital (gemelo); UTE BTO Digital y Esri España (FiveCLM)
Bessó Digital Urbà de Catalunya (ICGC)	Autonómico	2023	Captura móvil de las calles de 947 núcleos urbanos; inventario del mobiliario urbano y gestión del espacio público	Medios propios	ICGC
Gemelo de la Comunitat Valenciana (Generalitat, ICV)	Autonómico	2025	Simulación de inundaciones, incendios y deslizamientos; rutas de evacuación	Medios propios	ICV
Litoral balear (Govern de les Illes Balears)	Autonómico	2025	Afluencia a playas, ciclo del agua en la costa y temporales	4,6 M€ (presupuesto del proyecto)	NTT DATA

Proyecto (promotor)	Nivel	Año	Usos principales	Importe	Socios tecnológicos o adjudicatarios
Mar Menor (IMIDA, Región de Murcia)	Autonómico	2024 y 2025	Predicción de oxígeno disuelto y clorofila; escorrentías	190.000 € para fabricar el gemelo y sus equipos, dentro de una inversión regional de casi 1,23 M€ hasta abril de 2024 que suma además 840.000 € de muestreo, sensores y análisis y 200.000 € de una embarcación; ampliación a toda la región, 238.921 € (2025)	Medios propios (IMIDA); Esri España (ampliación)
Gemelo de la Comunidad de Madrid (Comunidad de Madrid)	Autonómico	2026	Tráfico, obras y eventos; planificación de colegios y centros de salud	245.098 € (base 3D, licitada en 2026)	Base 3D pendiente de adjudicación
Territorio logístico-industrial de Asturias (Principado, con Gijón, Oviedo y Avilés)	Autonómico	2026	Logística, energía e industria; simulación de inversiones	2 M€ (1,2 M€ de Red.es)	Seleccionado en RedCyTI; sin adjudicar
BUILD, gemelos digitales locales (Ajuntament de València, sede del consorcio europeo)	Multinivel	2026	Herramientas comunes y compartición de datos entre ciudades europeas	428.000 € (parte de València)	Consortio europeo
Gemelo provincial (Diputación de A Coruña)	Provincial	2026	Gemelo al servicio de los 93 municipios de la provincia	3,37 M€ (presupuesto del proyecto)	Seleccionado en RedCyTI; sin adjudicar
Recursos turísticos de veinte municipios (Diputación de Badajoz)	Provincial	2024	Inventario y gestión de recursos turísticos de cuatro destinos rurales	552.000 € (adjudicación)	Ayeria
Isla de Ibiza (empresa pública del Consell d'Eivissa)	Insular	2026	Planificación turística y gestión del destino; simulación de escenarios; asistente de inteligencia artificial	478.512 € (valor estimado)	Licitado, pendiente de adjudicación
GEDIA (Ayuntamiento de Málaga)	Local	2024	Planificación urbana y servicios municipales	Convenio sin coste directo	Cibernos

Proyecto (promotor)	Nivel	Año	Usos principales	Importe	Socios tecnológicos o adjudicatarios
Málaga Abierta (Ayuntamiento de Málaga)	Local	2025	Plataforma de servicios con gemelos; participación con realidad virtual	5,62 M€ con IVA (proyecto completo)	Compra pública de innovación sin adjudicar; oficina técnica adjudicada a SIDI (503.239 €)
Rota (Ayuntamiento de Rota)	Local	2026	Evolución de la plataforma de ciudad, integración de sensores y conexión con la Plataforma Inteligente de Destinos	1.376.810 € (valor estimado, tres lotes)	Lote 1 (plataforma) desierto en julio de 2026; lotes 2 y 3 sin adjudicar
Algeciras, ciudad y puerto (Ayuntamiento de Algeciras)	Local	2026	Tráfico de acceso al puerto y congestión	1,55 M€ (presupuesto del proyecto)	Seleccionado en RedCyTI; sin adjudicar
Las Palmas de Gran Canaria (SAGULPA)	Local	2023	Tráfico y flujos turísticos y comerciales	94.995 €	Esri España
Ponferrada (Ayuntamiento de Ponferrada)	Local	2022	Gestión municipal	80.000 €	Uground Global
Segovia (Ayuntamiento de Segovia)	Local	2024	Flujos y gasto turístico, modelo 3D del casco histórico, catastro 3D, potencial solar y zonas inundables	14.950 € (contrato menor)	Esri España
Vinaròs (Ayuntamiento de Vinaròs)	Local	2024	Movilidad, ocupación del espacio público y planeamiento	82.000 €	Nexus Geographics
Gemelo turístico de Dénia (Ayuntamiento de Dénia, con Invat-tur)	Local	2024 y 2025	Concentración y flujos de turistas y alojamientos turísticos	Sin contrato publicado (2024); 41.736 € (2025)	Esri España y Unica360 (2024); Quantia (2025)
Córdoba (Ayuntamiento de Córdoba)	Local	2024	Gemelo del casco histórico: definición e implantación de la arquitectura	11.750 € (contrato menor)	NTT DATA
GENeCITY, Murcia (Ayuntamiento de Murcia)	Local	2026	Gemelo urbano con inteligencia artificial (Horizonte Europa)	226.603 € (aportación de la UE a Murcia)	Consortio europeo
Santander, SEDIMARK (Ayuntamiento de Santander, con la Universidad de Cantabria)	Local	2022 a 2025	Caso de uso de movilidad en un mercado europeo de datos	166.500 € (aportación de la UE al Ayuntamiento)	Consortio europeo

Fuente: elaborado por Gobe a partir de una búsqueda de proyectos con un primer hito público entre octubre de 2021 y octubre de 2026 (comunicaciones oficiales, anuncios de licitación y prensa especializada). Los importes se recogen tal

como se publican y no son comparables entre filas. Se excluyen los gemelos de redes de agua, cuencas hidrográficas, puertos e infraestructuras de transporte.

Anexo 2. Mapa de proveedores por campo de aplicación

Proveedor	Tipo	Capas	Referencia en España
Urbanismo, cartografía y modelo 3D			
Esri España	Filial de multinacional (EE. UU.)	1, 3, 5	Gemelo urbano de Sevilla (2026); gemelo de turismo y movilidad de Las Palmas de Gran Canaria (2023); gemelo del casco histórico de Segovia (2024); ampliación del gemelo del Mar Menor (2025); programa FiveCLM de Castilla-La Mancha, en UTE con BTO Digital (2024); tecnología de los gemelos de Cantabria (2022) y Dénia (2024)
Ingeniería Insitu	Pyme española	1, 3, 5	Captura móvil y visor del gemelo de Madrid (2026)
Geospatiallab (GeoSLab)	Pequeña empresa española	3, 5	Modelo 3D en la infraestructura de datos espaciales de Zaragoza (2026)
TCA Cartografía y Geomática; Infraplan Geospatial	Empresas españolas	1, 3	Cartografía y migración a SIG, base del gemelo urbano de Sevilla (2026)
Nexus Geographics	Mediana empresa española	2, 3, 5	Gemelo 3D de Vinaròs (2024)
AVT Airborne Sensing	Pyme alemana	1, 3	Vuelo LiDAR y nueva versión del gemelo de Cantabria (2025)
Uground Global	Pequeña empresa española	3, 5	Gemelo para la gestión municipal de Ponferrada (2022)
BIM6D	Pyme española	3, 5	Gemelos de infraestructuras y planificación urbana basados en modelos BIM
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya	Ente público	1, 3	Captura móvil de las vías urbanas de Cataluña (2023)
Bentley Systems (incluye Cesium), Hexagon, Autodesk, Cyclomedia	Referentes internacionales	1, 3, 5	Gemelo de La Palma tras la erupción (Bentley Systems)
Captura y observación del territorio			
Seevia	Empresa emergente española	1	Visión artificial y LiDAR en vehículos de servicios urbanos (Madrid)
ViewX	Empresa emergente española	1, 4	Observación de la Tierra con satélite y drones (Lleida, Agents Rurals de Catalunya)
Detektia	Microempresa emergente española	1	Seguimiento de deformaciones del terreno por radar satelital (Ayuntamiento de Barcelona, Puertos del Estado, ADIF)

Proveedor	Tipo	Capas	Referencia en España
Latitudo40	Pequeña empresa italiana	1, 4	Indicadores de riesgo climático y planificación urbana a partir de imagen de satélite
Woza Labs	Empresa emergente española	1, 4	Analítica geoespacial para la gestión de infraestructuras públicas (HAZI, SPRILUR)
Clima, riesgos y emergencias			
Institut Cartogràfic Valencià	Ente público	1, 3, 4	Gemelo de riesgos de la Comunitat Valenciana (2025)
Barcelona Supercomputing Center	Centro público de investigación	4	Gemelo de Barcelona (2023); piloto vCity de Viladecans; proyecto europeo HARMONIE
Mitiga Solutions	Pyme española	4	Evaluación de riesgos climáticos (Ayuntamiento de Barcelona, Generalitat de Catalunya)
XRF	Empresa emergente española	4, 5	Coordinación de emergencias forestales (Cabildo de La Palma)
Vexiza	Mediana empresa española	4, 5	Sistemas de información geográfica para incendios forestales (UME y varias comunidades autónomas); sistema de alertas climáticas ClimALert de la Región de Murcia (2025)
greenmetrics.ai	Microempresa emergente portuguesa	1	Sensores de alerta temprana de inundaciones urbanas
ImpactE	Pequeña empresa emergente española	4, 5	Mapas solares y planificación del autoconsumo (Generalitat Valenciana, Govern balear)
DHI	Referente internacional	4	
Movilidad y transporte			
NEC Ibérica	Filial de multinacional (Japón)	2, 4, 5	Gemelo de movilidad de Las Rozas (2024)
Suma Info	Pequeña empresa española	4, 5	Gemelos de movilidad y alumbrado y servicio de contenidos de Logroño (2026); oficina técnica del proyecto (2025)
Grusamar Ingeniería y Consulting	Empresa española	4	Gemelo de tráfico rodado de Logroño (2026)
Nommon, en UTE con Orange	Pyme española	1, 4	Estudios de movilidad con datos de telefonía del Ministerio de Transportes (2021 y 2026)
HUPI	Empresa francesa con filial en España	4	Predicción de la demanda de transporte público (San Sebastián, Pamplona)
Vianova	Empresa emergente francesa	1, 4	Piloto de análisis de peatones y micromovilidad en Madrid
Aimsun (grupo Yunex Traffic); PTV Group	Referentes internacionales	4	
Turismo y flujos de personas			
Libelium	Mediana empresa española	2, 4, 5	Población flotante de Benidorm (2026); afluencia de Gijón (2026)

Proveedor	Tipo	Capas	Referencia en España
DXC Technology	Filial de multinacional (EE. UU.)	2, 4, 5	Plataforma de destino del Principado de Asturias (2026)
NEC Ibérica	Filial de multinacional (Japón)	2, 5	Plataforma de destino de Pamplona sobre el gemelo territorial (2026)
NTT DATA	Filial de multinacional (Japón)	2, 4, 5	Gemelo del litoral balear (2025); arquitectura del gemelo del casco histórico de Córdoba (2024)
Unica360	Pyme española	1, 4	Datos de movilidad y turismo del gemelo de Dénia (2024)
Seeketing	Pyme española	1	Medición de flujos de visitantes (Diputación de Cáceres, Pamplona)
Deepsense	Empresa emergente española	2, 5	Integración de datos turísticos (València, Dénia, Pamplona)
Quantia Ingeniería y Consultoría	Pyme española	2, 5	Gemelo turístico de Dénia (2025)
Ayeria	Pyme española	3, 5	Gemelos de recursos turísticos de veinte municipios de la Diputación de Badajoz (2025)
Plataformas e integración			
UTE Arup y Orange	Consultora internacional y operador de telecomunicaciones	2, 4, 5	Plataforma del gemelo de Madrid (2026)
Tecnologías Plexus	Gran empresa española	2, 4, 5	Plataforma y tres gemelos sectoriales de la Xunta de Galicia (2025)
Data Base Storage	Empresa española	2	Plataforma de compartición de datos de Logroño (2026)
Indra	Gran empresa española	2, transversal	Modelo abierto y gestión documental de los gemelos de Logroño (2025 y 2026); gemelo de servicios sociales (2026)
Techfriendly	Pyme española	4, 5	Gemelo de ciudadanía de Logroño (2025)
JIG Internet Consulting	Pequeña empresa española	4, 5	Gemelo basado en la aplicación móvil de Logroño (2025)
Odin Solutions	Pyme española	1, 2	Gemelo de riego de Logroño (2026); sensores IoT del IMIDA en la Región de Murcia (2025)
Cibernos	Empresa española	2, 4, 5	Prototipo de gemelo en el entorno de Tabacalera, Málaga (2024)
Elliot Cloud	Pyme española	2	Plataforma de código abierto para gestionar infraestructuras de agua, energía y puertos; sin clientes públicos confirmados
BTO Digital	Empresa española	2, 5	Gemelo regional de Castilla-La Mancha (2022); programa FiveCLM, en UTE con Esri España (2024)
Tracasa Instrumental	Empresa pública, medio propio del Gobierno de Navarra	Transversal	Coordinación del gemelo digital territorial de Pamplona
Predicción y simulación con inteligencia artificial			

Proveedor	Tipo	Capas	Referencia en España
Brisa	Empresa emergente española	4	Modelo propio de series temporales de energía, clima y transporte (Generalitat de Catalunya)
SimZero	Empresa emergente española	4	Simulación física acelerada con inteligencia artificial
Libelium Lab	Empresa española	4	Entorno de aprendizaje automático del gemelo de Zaragoza (2026)
Dedomena.AI	Empresa emergente española	Transversal	Anonimización y datos sintéticos (Ayuntamiento de Madrid)
Oficina técnica y apoyo independiente			
Deloitte Consulting	Consultora internacional	Transversal	Oficinas técnicas de las plataformas de destino de Asturias y Pamplona (2026)
MB3 Gestión y Asesoramiento Técnico	Pyme española	Transversal	Marco común de interoperabilidad de Zaragoza (2026)
SIDI Consultoría y Gestión	Pyme española	Transversal	Oficina técnica de Málaga Abierta (2026)
Componentes abiertos e iniciativas europeas			
EU LDT Toolbox; FIWARE; CesiumJS; 3DCityDB; Destination Earth	Componentes abiertos e iniciativas públicas	2 a 5	FIWARE en los gemelos de Las Rozas y Pamplona

Fuente: elaborado por Gobe a partir de anuncios de licitación y adjudicación, de comunicaciones oficiales y de la información aportada por las propias empresas. Las capas corresponden a las descritas en el apartado «Las cinco capas de un gemelo digital». Tamaño según la Recomendación 2003/361/CE (microempresa, menos de 10 empleados; pequeña, menos de 50; mediana, menos de 250), con la plantilla más reciente que publica cada empresa o un registro mercantil; «pyme» cuando solo consta que la plantilla es inferior a 250 o el tramo publicado abarca dos categorías. «Emergente» se reserva para empresas de base tecnológica constituidas desde 2019 con capital riesgo, aceleradora o certificación de ENISA.

Anexo 3. Plantilla para pensar casos de uso aplicada a cuatro áreas temáticas

	Planeamiento	Afluencia turística	Calor urbano	Zona de bajas emisiones
Problema y magnitud	Impacto en volumen, alturas y soleamiento de cada modificación de planeamiento; expedientes tramitados al año	Saturación de recursos turísticos en temporada alta; días al año en que se supera su capacidad de acogida	Exposición de la población al calor extremo; población vulnerable en las zonas más cálidas	Episodios de contaminación por tráfico; número de episodios al año
Decisión, responsable y periodicidad	Informar la modificación; Urbanismo; con cada expediente	Qué recursos regular, reforzar o promocionar; Turismo; cada temporada	Dónde plantar arbolado, dar sombra o abrir refugios climáticos; Medio Ambiente; cada año	Activar o levantar restricciones de acceso; Movilidad; en cada episodio
Usuarios	Técnicos de Urbanismo; ciudadanía	Turismo, gestores de espacios naturales y ayuntamientos	Medio Ambiente, Urbanismo y Servicios Sociales	Movilidad y Policía Local; ciudadanía (avisos)

	Planeamiento	Afluencia turística	Calor urbano	Zona de bajas emisiones
Escala y frecuencia	Parcela y manzana; al ritmo de los cambios de planeamiento	Recurso turístico y comarca; diaria	Manzana; anual	Tramo de calle; tiempo real
Datos y quién los custodia	Catastro, planeamiento vigente (Urbanismo), modelo 3D (vuelo LiDAR)	Sensores de afluencia (Turismo), telefonía móvil anonimizada (operadores), alojamientos (INE o sector), aparcamientos y transporte (Movilidad)	Temperatura de superficie (vuelo térmico o satélite), arbolado (Parques y Jardines), padrón por edad (Estadística)	Calidad del aire (red de vigilancia), aforos y cámaras (Movilidad), previsión meteorológica (AEMET)
Capacidad necesaria	Representación territorial (modelo 3D)	Integración, seguimiento y análisis	Análisis y simulación	Integración y seguimiento en tiempo real
Indicador de éxito	Plazo de emisión del informe técnico	Días de superación de la capacidad de acogida en los recursos más visitados	Población vulnerable con un refugio climático cercano	Horas de superación de los valores límite de NO ₂

Fuente: elaborado por Gobe a partir de los casos de uso de la plataforma PIOTI (Principado de Asturias), los retos de TwiN Navarra y la ficha de reto de Las Rozas de Madrid.

Anexo 4. Fuentes de datos según titularidad, actualización, coste y cobertura

Fuente del dato	Titular	Actualización	Coste	Cobertura	Ejemplo
Cartografía, LiDAR estatal, catastro	Organismos públicos	Campañas plurianuales o semestrales	Gratuito; solo integración	Nacional, detalle medio	Base de casi todos los proyectos
Vuelo propio y captura móvil	Propia, mediante contrato	Cada dos a cuatro años	Elevado por campaña	Municipal, alto detalle	Madrid, Sevilla, Las Rozas
Sensores urbanos	Propia	Tiempo real	Recurrente (mantenimiento y comunicaciones)	Zonas instrumentadas	Gijón, Las Rozas
Telefonía móvil anonimizada	Operadores o Ministerio de Transportes	Diaria a mensual	Contrato con operador o gratuito en abierto	Distritos o zonas contratadas	Benidorm
Registros administrativos (padrón, consumos, residuos)	Propia o concesionarias	Variable	Bajo; coste de integración	Municipal	Benidorm, Zaragoza
Imagen de satélite	Unión Europea (Copernicus) o empresas	Frecuente	Gratuito en Copernicus; los servicios de mayor resolución son de pago	Amplia, resolución limitada en las fuentes gratuitas	Calor urbano, usos del suelo

Fuente: elaborado por Gobe a partir de las fuentes citadas y de los pliegos de los proyectos.

Anexo 5. Componentes del coste a varios años

Componente	Qué incluye	Peso orientativo en los presupuestos que lo desglosan
Implantación e integración	Diseño, configuración y conexión con los sistemas existentes	1% del primer lote de Madrid (implantación de la plataforma); 30% en Benidorm (interfaces y conexiones)
Datos	Captura, adquisición a terceros y actualización	90% del segundo lote de Madrid: captura móvil (48%) y reconocimiento automático (42%)
Alojamiento y licencias	Infraestructura propia o en la nube y licencias de software	6% del primer lote y 7% del segundo de Madrid (servicio de plataforma); 30% en Benidorm (licencia y algoritmo); en Las Rozas, la nube se estimó en torno al 19% anual del coste de personal
Nuevos casos de uso	Unidades de trabajo o bolsas de horas para ampliar funciones	55% del primer lote de Madrid; 66% del contrato del modelo abierto de Logroño (un caso de uso operativo)
Actualización y validación de modelos	Recalibración y verificación periódica	20% en Benidorm
Soporte y mantenimiento	Corrección de errores, soporte a usuarios y evolución	20% del primer lote de Madrid (equipo fijo de gestión y mantenimiento); 4% en Logroño
Formación, dinamización y comunicación	Capacitación del personal, talleres con usuarios y difusión	16% del primer lote de Madrid y 3% del segundo; 10% en Benidorm
Oficina técnica	Coordinación, supervisión y pruebas de aceptación	32% del presupuesto de licitación en Asturias, incluidas la comunicación y la formación
Personal propio	Dedicación del personal técnico de la Administración	Rara vez figura en los pliegos
Salida	Traspaso a otro proveedor o a medios propios	No se presupuesta por separado; Madrid exige un plan de devolución del servicio

Nota: los porcentajes se calculan sobre el presupuesto de licitación sin IVA de cada contrato y sirven solo como orden de magnitud, porque el alcance de los contratos difiere. Fuente: elaborado por Gobe a partir de los estudios económicos y pliegos de Madrid (expediente 300/2024/00727), Benidorm (4097/2026), Logroño (CON21-2025/0233), Asturias (2025000845) y Las Rozas (2023024SER).

Fuentes

Ajuntament de Santa Susanna. «Bessó digital». stasusanna.cat

Ajuntament de València (2026). «Europa impulsa los gemelos digitales desde València, con el lanzamiento del proyecto BUILD», 27 de enero. valencia.es

Alicante Plaza (2025). «Ametic entrega los premios Digital Tourist a iniciativas innovadoras en la transformación digital del turismo», 6 de junio. alicanteplaza.es

Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia. Expediente AMT-2024-0075: pliego de cláusulas administrativas particulares, pliego de prescripciones técnicas, resolución de adjudicación de 15 de mayo de 2025 y anuncio de adjudicación TED 414040-2025. ted.europa.eu; [resolución](#)

Ayuntamiento de Benidorm (2026a). «Benidorm launches tender for Gemelo Digital project», 11 de marzo; expediente 4097/2026, pliego de prescripciones técnicas (febrero de 2026) y anuncio de adjudicación (Plataforma de Contratación del Sector Público, 4 de mayo de 2026). benidorm.org

Ayuntamiento de Benidorm (2026b). Puesta en marcha del gemelo digital de población flotante, 26 de agosto. benidorm.org

Ayuntamiento de Córdoba (2024). Consultoría para la definición e implantación de la arquitectura de gemelo digital, anuncio de licitación y adjudicación a NTT DATA, 22 de julio. drive.google.com

Ayuntamiento de Dénia (2025). Expediente SERV/2025000037, Plataforma Smart City de Dénia: adjudicación de los lotes 1 a 6, 15 de octubre. drive.google.com

Ayuntamiento de Gijón. Expediente 124389B/2025: pliego de prescripciones técnicas y anuncio de adjudicación (Plataforma de Contratación del Sector Público, 30 de abril de 2026); anuncio TED 37738-2026. ted.europa.eu

Ayuntamiento de Las Rozas (2022). Ficha del reto «Gemelo digital de la movilidad. Gestión de ZBE» y nota sobre la consulta preliminar al mercado, 22 de noviembre. [Ficha](#); [nota](#)

Ayuntamiento de Las Rozas (2025). Nota de prensa sobre el gemelo digital, 22 de octubre; expediente 2023024SER, memoria justificativa, pliego de prescripciones técnicas (apartado 7.4) y anuncio de adjudicación (Plataforma de Contratación del Sector Público, 31 de mayo de 2024). lasrozas.es

Ayuntamiento de Logroño. Expedientes CON21-2025/0233 («Diseño del modelo abierto de gemelo digital de Logroño», pliego de prescripciones técnicas y anuncio de adjudicación de 23 de diciembre de 2025) y CON21-2025/0326 (servicios e infraestructuras comunes); anuncios TED 489048-2025, 7903-2026 y 48946-2026. Nuevecuatrouno, «Luces, riego y acción: Logroño adjudica los contratos de gemelos digitales», 27 de febrero de 2026. nuevecuatrouno.com

Ayuntamiento de Logroño (2025-2026). Acuerdos de la Junta de Gobierno Local: [Junta de Gobierno Local de 16 de abril de 2025](#); [26 de noviembre de 2025](#); [30 de diciembre de 2025](#); [12 de agosto de 2026](#). Nota «Avanza el proceso de licitación para la implementación de un gemelo digital de cámaras inteligentes», 2 de noviembre de 2025: logrono.es. Expedientes en Gobierno Contratos: [CON21-2025/0161](#), [CON21-2025/0326](#) y [CON21-2025/0333](#). Anuncios TED [7903-2026](#), [48946-2026](#) y [799110-2025](#). Plataforma de Contratación del Sector Público: [CON21-2025/0029](#), [CON21-2025/0212](#) y [CON21-2025/0326](#).

Ayuntamiento de Madrid (2024a). «El Ayuntamiento autoriza el contrato para comenzar a crear el Gemelo Digital de Madrid», 30 de mayo. diario.madrid.es

Ayuntamiento de Madrid (2024b). Diario Madrid, vuelo con sensor térmico, julio. diario.madrid.es

Ayuntamiento de Madrid (2025). Servicios de teledetección a partir de imágenes satelitales, anuncio de licitación TED 417561-2025. ted.europa.eu

Ayuntamiento de Madrid (2026). Diario Madrid, vuelo fotogramétrico y LiDAR de 2026. diario.madrid.es

Ayuntamiento de Madrid. Expediente 300/2024/00727: estudio económico, informe justificativo de valoración de criterios y propuesta de adjudicación (lote 1, 2.513.870 euros; lote 2, 2.836.540 euros, sin IVA). Anuncio de formalización del lote 1, 9 de abril de 2026. drive.google.com

Ayuntamiento de Málaga (2024). Junta de Gobierno Local de 12 de julio, convenio GEDIA con Cibernos. malaga.eu

Ayuntamiento de Málaga (2025). «El Ayuntamiento obtiene 4,77 millones de euros de fondos FEDER para impulsar “Málaga Abierta”», 17 de febrero. malaga.eu

Ayuntamiento de Málaga (2026). Expediente 131/25, oficina técnica de Málaga Abierta: adjudicación a SIDI Consultoría y Gestión, 28 de mayo. drive.google.com

Ayuntamiento de Murcia. «Murcia impulsa su gemelo digital con inteligencia artificial dentro del proyecto europeo GENeCITY». murcia.es; candidatura a los Premios Socinfo Digital «Transformando la Movilidad: Gemelo Digital del Tráfico e integración en Plataforma de Ciudad Inteligente MiMurcia» (2025). socinfodigital.es

Ayuntamiento de Pamplona (2024). Convenio con el Gobierno de Navarra para el Gemelo Digital Territorial, 13 de junio. pamplona.es

Ayuntamiento de Pamplona (2025). Nota de 28 de octubre sobre la aprobación de un gasto máximo de 850.670,33 euros, IVA incluido, para contratar la Plataforma Inteligente de Destino. pamplona.es

Ayuntamiento de Pamplona (2026a). Adjudicación de los servicios de oficina técnica y comunicación de la Plataforma Inteligente de Destino, 9 de enero. pamplona.es

Ayuntamiento de Pamplona (2026b). Nota de 18 de febrero sobre la adjudicación de la Plataforma Inteligente de Destino a NEC Ibérica. pamplona.es

Ayuntamiento de Ponferrada (2022). «Ponferrada City Twin», expediente 2022/0061, adjudicación a Uground Global, 9 de noviembre. drive.google.com

Ayuntamiento de Rota (2026). Expediente 20631/2025, Plataforma Inteligente de Destino: declaración de desierto del lote 1, 28 de julio. drive.google.com

Ayuntamiento de Santander. «SEDIMARK: mercado de datos inteligente, descentralizado y seguro». santander.es

Ayuntamiento de Segovia (2024). Expediente 593/2024/P15010, gemelo digital del casco histórico: adjudicación a Esri España, 12 de diciembre. drive.google.com

Ayuntamiento de Vinaròs (2024). Expediente 4470/2024, gemelo digital: adjudicación a Nexus Geographics, 8 de octubre. drive.google.com

Ayuntamiento de Zaragoza (2025). Nota de 28 de enero sobre el gemelo digital de vulnerabilidad; Cátedra Territorio, Sociedad y Visualización Geográfica, memoria del segundo semestre de 2024. zaragoza.es

Ayuntamiento de Zaragoza. Contrato 0041650-25, «Desarrollo de servicios para gemelo digital»: pliego de prescripciones técnicas y datos de adjudicación; anuncios TED 173790-2026 y 115810-2026. zaragoza.es

Barcelona Supercomputing Center (2023). «Barcelona testa con un gemelo digital desarrollado por el BSC si es una ciudad de los 15 minutos», 29 de marzo. bsc.es

Comisión Europea (2021). Orientaciones sobre la contratación pública de innovación, C(2021) 4320. ec.europa.eu

Comisión Europea (2024). Decisión de Ejecución (UE) 2024/459, por la que se crea el consorcio de infraestructuras digitales europeas para gemelos digitales locales. eur-lex.europa.eu

Comisión Europea. Copernicus Data Space Ecosystem. dataspace.copernicus.eu

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (2024). «El Gobierno regional cuenta con un sistema que permite predecir con una semana de antelación los niveles de oxígeno y clorofila del Mar Menor», Canal Mar Menor, 15 de abril. canalmarmenor.carm.es

Comunidad de Madrid (2026a). «Díaz Ayuso anuncia el primer gemelo digital de la Comunidad de Madrid con IA y computación cuántica», 10 de septiembre. comunidad.madrid

Comunidad de Madrid (2026b). Expediente A/SER-051554/2025, «Procesado de imágenes aéreas multivista y generación de escenas 3D fotorrealistas», licitación publicada el 22 de mayo, y anuncio previo TED 48271-2026, que la vincula al futuro gemelo digital regional. contratos-publicos.comunidad.madrid; ted.europa.eu

Connected Places Catapult (2020). *Place-based Digital Twins: Use Cases*, diciembre. cp-catapult.s3.amazonaws.com

Consell d'Eivissa, Fires, Congressos i Esdeveniments d'Eivissa (2026). Desarrollo e implementación del gemelo digital de la isla de Ibiza y de un sistema de IA agéntica, anuncio TED 288107-2026. ted.europa.eu; [memoria justificativa](#)

Construction Management (2024). «Digital twin on a volcano», 26 de febrero. constructionmanagement.co.uk

Copernicus Land Monitoring Service. Urban Atlas 2021. land.copernicus.eu

Digitalización Pública (2026). «Asturias tendrá en enero una primera versión de su Gemelo Digital tras captar 1,2 millones de RedCyTl», 22 de septiembre. digitalizacionpublica.es

Diputación de Badajoz (2025). Expediente 580/24, gemelos digitales turísticos: adjudicación a Ayeria, 21 de mayo. drive.google.com

Dirección General del Catastro. Servicios INSPIRE. catastro.hacienda.gob.es

El Estrecho Digital (2026). «Algeciras will develop a digital twin to manage mobility between the city and the port», 17 de septiembre. elestrechodigital.com

El Mira (2026). «Del gemelo digital de la Alhambra a los montes: el plan andaluz para anticiparse a los incendios», 21 de septiembre. elmira.es

Esmartcity (2026). «Un gemelo digital permitirá mejorar la planificación y servicios públicos de los municipios de A Coruña», 14 de octubre. esmartcity.es

ETSI. Context Information Management (NGSI-LD), especificación GS CIM 009. etsi.org

Fundación Integra (2025). Expediente TRI-25: adjudicación de los lotes 1 a 3, 18 de diciembre, y pliego de prescripciones técnicas (apartados 2.4.1 y 2.10). [Adjudicación](#); [pliego](#)

Generalitat Valenciana. «La Generalitat desarrolla una herramienta digital para simular escenarios de riesgo ante posibles fenómenos climáticos extremos». comunica.gva.es

Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente de Sevilla (2026). «Generación del gemelo digital urbano (GDU) del municipio de Sevilla en el marco del proyecto Sevilla NODE», anuncio de adjudicación TED 94002-2026; pliego de prescripciones técnicas del servicio de evolución tecnológica de la cartografía, migración a SIG y actualización a partir del vuelo de 2026, enero. ted.europa.eu

Gobe (2026). Inventario de gemelos digitales territoriales promovidos por Administraciones españolas, octubre de 2021 a octubre de 2026. Documento interno, 14 de octubre.

Gobierno de Cantabria (2025). «El Gobierno saca a licitación la creación del nuevo gemelo digital de Cantabria». cantabria.es

Gobierno de Cantabria. Geoportal Mapas Cantabria, y expediente 4.4.49/25, adjudicación a AVT-Airborne Sensing, 3 de diciembre de 2025. mapas.cantabria.es; [adjudicación](#)

Gobierno de Navarra, Portal de Contratación (2026). Datos de adjudicación del expediente 3051_CONT_SERVICIOS/2025/106, Plataforma Inteligente de Destino de Pamplona: NEC Ibérica SLU, 604.536,36 euros sin IVA, 16 de febrero. hacienda.navarra.es

Govern de les Illes Balears (2025a). «El Govern crea un bessó digital del litoral balear», IB Fons EU, 3 de julio. caib.es

Govern de les Illes Balears (2025b). «El ParcBit acull l'inici del projecte Bessó Digital», IB Fons EU, 21 de noviembre. caib.es

iAgu (2024). «La Generalitat Valenciana instalará un gemelo digital para monitorizar L'Albufera en tiempo real», 27 de noviembre. iagua.es

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (2023). «El programa 3DCarrers crearà una rèplica digital dels carrers de Catalunya», 23 de marzo. icgc.cat

Instituto Geográfico Nacional. PNOA-LiDAR y condiciones de la licencia de uso (Orden FOM/2807/2015). pnoa.ign.es; [licencia](#)

Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas (Invat-tur). «Gemelo Digital Turístico Dénia. Gestión sostenible de la actividad turística», Turisme Comunitat Valenciana. invattur.es

Interoperable Europe (2026). «EU LDT Toolbox: ready for adoption», 25 de junio, y catálogo de soluciones. [Noticia](#); [catálogo](#)

ISO/IEC 30173:2023. *Digital twin. Concepts and terminology*, definición 3.1.1. iso.org

Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (2022). Expediente 2022/005058, contrato del lote 6 «Gemelo digital» con BTO Consultora Digital, 24 de noviembre. drive.google.com

Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (2024). Expediente 2024/000333, programa FiveCLM: adjudicación a la UTE BTO Digital y Esri España, 1 de julio. drive.google.com

Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (2025). FiveCLM, Programa de Aceleración de ecosistemas de emprendimiento e innovación basados en gemelos digitales, 16 de enero. castillalamancha.es

LDT CitiVERSE EDIC (2026). «EU LDT Toolbox enters a new phase: from project to European public infrastructure», junio. ldtcitiverse-edic.eu

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, artículos 16.3.b) y 17. boe.es

Living-in.EU. Materiales de apoyo a la contratación (Procurement support materials). living-in.eu

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Estudio de movilidad con big data; expedientes SETMA2020043 (formalización con la UTE Nommon y Orange, 28 de abril de 2022) y SGPRTL202503 (formalización con la UTE Orange y Nommon, 31 de agosto de 2026). transportes.gob.es; [SETMA2020043](#); [SGPRTL202503](#)

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, guía resumida del visor. miteco.gob.es

Open Geospatial Consortium. CityGML y 3D Tiles. [CityGML](https://citygml.org); [3D Tiles](https://3dtiles.org)

Principado de Asturias. Expediente 2025000845, Plataforma de Destino Turístico Inteligente (PIOTI), financiada con el Plan de Recuperación a través de SEGITTUR: pliego de prescripciones técnicas (apartados 3.1 y 3.2 y sección 5), anuncio de licitación TED 866235-2025 y anuncio de formalización de los lotes 1 y 2 (Plataforma de Contratación del Sector Público, 19 de mayo de 2026). ted.europa.eu

RTVC (2023). «Las Palmas de Gran Canaria, primera ciudad española en usar un “Gemelo Digital” para mejorar planificación», 18 de septiembre. rtvc.es

SEGITTUR. «Cómo SEGITTUR impulsa el turismo inteligente y sostenible a través de la compartición de datos», datos.gob.es, 14 de noviembre de 2024. datos.gob.es

Sociedad Municipal de Aparcamientos de Las Palmas de Gran Canaria (SAGULPA) (2023). Expediente 10/2023, gemelo digital: adjudicación a Esri España, 18 de septiembre. drive.google.com

Temple, L., Viale Pereira, G., Kaltenbrunner, L. y Klausner, L. D. (2025). «Small Towns, Big Questions: Methodological Insights into Use Case Selection for Digital Twins in Small Towns», International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG 2025), IEEE. doi.org

Tracasa Instrumental. Expediente A.79.01/25, pliego regulador del concurso de proyectos «Diseño y validación de soluciones innovadoras en el ámbito de la calidad del aire y el urbanismo con gemelos digitales (retos Ayuntamiento)»; datos de la Plataforma de Contratación recogidos en Gobierno Contratos. contratos.gobierno.es

TwIN GovTech. Reto «Diseño de redes de calor y frío», formulado como «¿Cómo podríamos diseñar una nueva infraestructura energética de redes de calor y frío para la ciudad de Pamplona?», y página del proyecto TwIN en Navarra. [Reto](#); [TwIN Navarra](#)

Vilapress (2024). «El Baix Llobregat experimentará con gemelos digitales para mejorar la calidad de vida de sus municipios», 29 de noviembre. [vilapress.cat](#)