

Consejería de Fomento,  
Articulación del Territorio y Vivienda

Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía

## JORNADA: D-TWIN, BIM & GIS Y GEOMÁTICA



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

UTE GEMELO DIGITAL

wise**build.**

**ingreen**

**civile**

# PONENCIA 1

## ESTRATEGIA DE GEMELO DIGITAL BIM

JESÚS GONZÁLEZ MUÑOZ  
UTE GEMELO DIGITAL (INGREEN)

### ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

3

#### RETOS DE LA AGENCIA:

- Gestión más eficiente
- Gestión más transparente
- Gestión más digitalizada
- Mejorar la relación pública privada

#### OPORTUNIDADES DE LA DIGITALIZACIÓN:

- Aumentar la capacidad tecnológica del equipo técnico de la Agencia
- Integrar el ciclo de vida del activo
- Integrar la sostenibilidad en dicho ciclo
- Mejorar el mantenimiento y la explotación de activos
- Organizar, estandarizar y centralizar el porfolio de activos operables



Innovación y digitalización como medio transformador. Como medio y no como fin. El fin sigue siendo mejorar nuestras infraestructuras.

**SERVICIO MEJOR Y MÁS SOSTENIBLE**

**ESTRATEGIA DE GEMELO DIGITAL BIM**

## ÍNDICE

☐ GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

☐ IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

☐ MARCO NORMATIVO

☐ MARCO ESTRATÉGICO

☐ EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

☐ IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

4

### ANTECEDENTES:

Arranque de Implementación BIM – 2016.

#### Acciones realizadas:

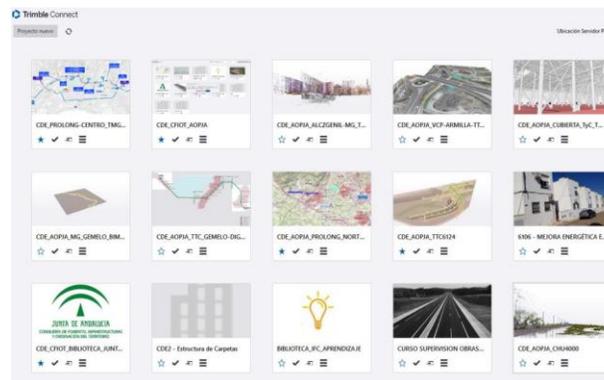
- Proyectos piloto con medios propios
- Formación interna
- Generación de estándares de contratación y de gestión de información.
- Pliegos con requisitos BIM
- Contratación del entrono tecnológico AOPJA

### LOGROS:

- 1º empresa pública en disponer de CDE de intercambio de información para licitaciones públicas (TRIMBLE CONNECT).
- Posicionamiento estratégico de la Agencia como referente nacional en el desarrollo, supervisión y gestión de infraestructura con BIM.
- Capacitación de técnicos en vanguardia.

## IMPLEMENTACIÓN BIM PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

### LÍNEA DE TIEMPO



## ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM.  
RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN  
PROGRESIVA. HACIA EL  
GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-  
ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN.  
ESTRATEGIA  
DOCUMENTAL

5

### ACTUALMENTE (2024 – 2026):

Generación y aplicación de la Estrategia de Gemelo Digital BIM de la AOPJA. Lanzamiento de contratos vinculados de desarrollo, capacitación y puesta en práctica.

### Acciones en desarrollo:

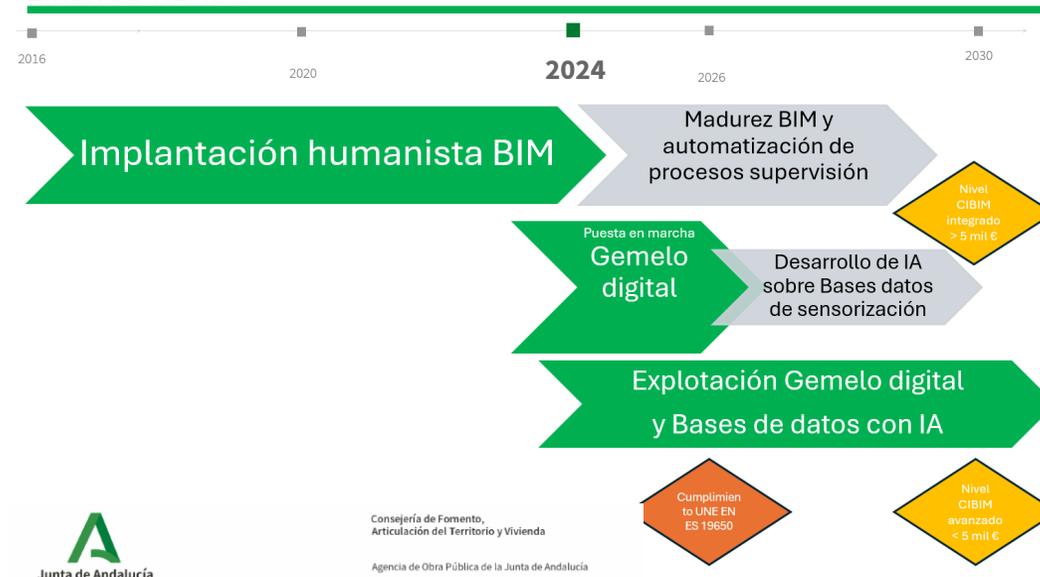
- Implementación Gemelo Digital BIM
- Desarrollo de Plataformas de Conexión
- Desarrollo de Gemelo Digital BIM
- Formación en BIM, Gemelo y Digitalización.

### LOGROS:

- Planificación Estratégica Gemelo Digital BIM AOPJA.
- Primeros desarrollos tecnológicos.
- Formación periódica.
- Estrategia documental de Implantación del Gemelo Digital BIM

## IMPLEMENTACIÓN BIM PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

### LÍNEA DE TIEMPO



**ASISTENCIA TÉCNICA TRANSVERSAL, IMPLANTACIÓN BIM Y CAPACITACIÓN PARA GENERACIÓN DE GEMELO DIGITAL DEL METROPOLITANO DE GRANADA Y TRAMAHÍA CONECTADO CON OTRAS PLATAFORMAS EXPLOTACIÓN**

Expediente: TAA-4102/OAT0

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA GEMELO DIGITAL BIM AOPJA

## ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

6

### FUTURO INMINENTE (2026 – 2030):

#### Gestión obligatoria de diseño y obra basada en BIM

CDE + modelos digitales + vinculación progresiva con Gemelo Digital BIM

#### Gestión de explotación y mantenimiento basada en Gemelo Digital BIM

Incorporación de modelo digital al Gemelo Digital BIM

Incorporación de datos al Gemelo Digital BIM

Plataforma de consumo de datos de Gemelo Digital BIM

### LOGROS A CONSEGUIR:

- Plena Implementación BIM en diseño y obra
- Plena evolución de BIM a Gemelo Digital BIM conforme ciclo de vida.
- Plena Implementación de Gemelo Digital BIM en mantenimiento y explotación

## IMPLEMENTACIÓN BIM PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

### LÍNEA DE TIEMPO



Consejería de Fomento,  
 Articulación del Territorio y Vivienda  
 Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía

## GEMELO DIGITAL BIM

## ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

7

### CONTRATOS ASOCIADOS A LA DIGITALIZACIÓN Y EL GEMELO DIGITAL BIM METROPOLITANO GRANADA Y TRAMBAHIA DE CADIZ

#### CICLO 2024-2026

#### INVERSIÓN DE UNOS 1.8M€

**CONTRATO de SUMINISTRO y SERVICIOS de: PLATAFORMAS PASARELA GMAO y ANALÍTICA de DATOS, PILOTO DE INTEGRACIÓN CON SENSORIZACIÓN SCADA y ENTORNO TECNOLÓGICO COMPLEMENTARIO PARA GEMELO DIGITAL**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Expediente TAA4103/OSV0

**TMG6129OAT0-50000024793 Servicios para la asistencia técnica para digitalización de la infraestructuras y modelización BIM de los activos de la Línea 1 de Metro de Granada para la generación de su gemelo digital.**

**TTC6195OAT0. Asistencia Técnica para digitalización de las infraestructuras y modelización BIM de los activos de la Línea 1 del Trambahía de Cádiz para generación de su gemelo digital**

**TAA4101OSV0-50000020164 Suministro de equipamiento tecnológico para la gestión del gemelo digital a través de realidad aumentada (AR) + realidad virtual (VR) y digitalización mediante Dron**

**TAA4102OAT0-50000021018 Asistencia técnica transversal, implantación BIM y capacitación para generación de gemelo digital del Metropolitano de Granada y TRAMBAHÍA conectado con otras plataformas explotación.**

## IMPLEMENTACIÓN BIM PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

GEMELO DIGITAL PARA LA EXPLOTACIÓN DEL METROPOLITANO DE GRANADA Y TRAMBAHÍA DE CÁDIZ DIGITALIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE PÚBLICAS MEDIANTE METODOLOGIA BIM		PRESUPUESTO
<b>FASES</b>		
<b>1º</b>	<b>ESTRATEGIA DE DIGITALIZACIÓN e IMPLEMENTACION BIM en AOPJA</b>	<b>298.525,00 €</b>
	<b>Capacitación, formación continua, asesoramiento tecnológico e implementación de la metodología BIM en la AOPJA</b>	<b>131.875,00 €</b>
	Formación y capacitación del personal de AOPJA y mantenedores de explotación MG y TTC	82.000,00 €
	Asesoría para redacción de licitaciones	15.375,00 €
	Entregable: Estrategia de implantación BIM y transformación digital	20.500,00 €
	Entregable: Plan de acción y diseño indicadores Next generationEU de seguimiento	14.000,00 €
	<b>Entorno tecnológico propio</b>	<b>166.650,00 €</b>
	Hardware y equipamiento	98.448,00 €
	Entorno Común de datos AOPJA, servidor, servicio en la nube y programación sistema experto de software.	28.052,00 €
	Programación software libre sistema experto adaptado AOPJA: visor y auditor de modelos openBIM	26.650,00 €
	Entregable: Manual/Guía BIM AOPJA	13.500,00 €
<b>2º</b>	<b>MODELIZACIÓN ACTIVOS y DIGITALIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE METRO DE GRANADA Y TRAMBAHÍA DE CÁDIZ</b>	<b>726.227,94 €</b>
	<b>Digitalización NBP Laser de infraestructuras y modelización Obra civil</b>	<b>366.497,52 €</b>
	L1 Metro de Granada (16 km)	102.326,40 €
	L1 Metro de Granada (126 mil m2)	55.000,00 €
	Trambahía de Cádiz (14 km)	76.800,00 €
	Trambahía de Cádiz (189 mil m2, 1.691 ud de activos de Obra civil)	132.371,12 €
	<b>Modelización BIM del inventario de activos: electrificación, energía, sistemas, billeteaje, material móvil, señalización ,etc.,</b>	<b>290.730,42 €</b>
	Incremento del nivel de información de los activos de L1 MG, reg. set propiedades AOPJA y sist. Clasificación BIM RIH	85.000,00 €
	Trazado 3D de vías de L1 Metro de Granada y set propiedades AOPJA	59.542,79 €
	Modelización de activos ( no Obra civil) de TTC, set propiedades AOPJA y sist. Clasificación BIM RIH Trambahía	94.373,44 €
	Trazado 3D de vías de Trambahía de Cádiz	51.814,19 €
	<b>Auditoría, supervisión dinámica y validación de modelos BIM</b>	<b>69.000,00 €</b>
	Auditoría, supervisión y capacitación de modelos y calidad BIM con software libre	48.500,00 €
	Coordinación, federación y validación de modelos en Entorno Común de Datos (CDE) de la AOPJA	20.500,00 €
<b>3º</b>	<b>GEMELO DIGITAL , WEB COLABORATIVAS CONECTADA CON CDE, GMAO Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>748.247,06 €</b>
	<b>Gemelo digital (Digital Twin) Plataforma Integración de modelos digitales BIM y entornos GIS</b>	<b>253.072,98 €</b>
	Plataforma digital twins software sistema experto en nube	140.282,00 €
	Consultoría para puesta en marcha y capacitación personal AOPJA en la plataforma	112.790,98 €
	<b>Plataformas interconectadas para la explotación y gestión con el Gemelo digital</b>	<b>495.174,08 €</b>
	Plataforma pasarela de conexión de los respectivos GMAO con el Gemelo Digital BIM&GIS y SAP Financiero (PRISMA)	140.280,00 €
	Gestión de patrimonio y dominio público y Ambiental ( Calculadora de sostenibilidad ciclo de vida)	34.086,40 €
	Integración Gemelo Digital con GMAO y Sistema de control de instalaciones (SCADA), desarrollo prototipo	58.000,00 €
	Plataforma analítica de datos, aprendizaje de activos y cuadro de mando general opensource sistema experto	25.000,00 €
	Incorporación de gemelo digital al simulador de conducción para entrenamiento	34.720,00 €
	Monitorización y sensorización de instalaciones y espacios	32.785,81 €
	Plataforma de gestión de modelos BIM a través de AR y VR (desarrollo software o consumo AR y VR)	170.301,87 €
<b>4º</b>	<b>EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN, AUDITORIA DE INDICADORES, BIBLIOTECA ENTREGABLES y SOFTWARE PÚBLICO, INFORME FINAL</b>	<b>67.000,00 €</b>
	Evaluación/visión del Plan de acción	17.833,33 €
	Auditoría/justificación de indicadores a fondo Next Generation EU	14.000,00 €
	Biblioteca/repositorio de entregables y programas libres públicos	21.666,67 €
	Informe final y lecciones aprendidas	13.500,00 €
		<b>1.840.000,00 €</b>

## ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

8

## BIM (METODOLOGÍA)

- Debe ser integral. Todos los contratos de diseño y obra.
- Debe ser estándar. Alineada con procedimientos de la Agencia, ISO19650 y Plan BIM España.
- Debe enlazar con la fase de mantenimiento y explotación

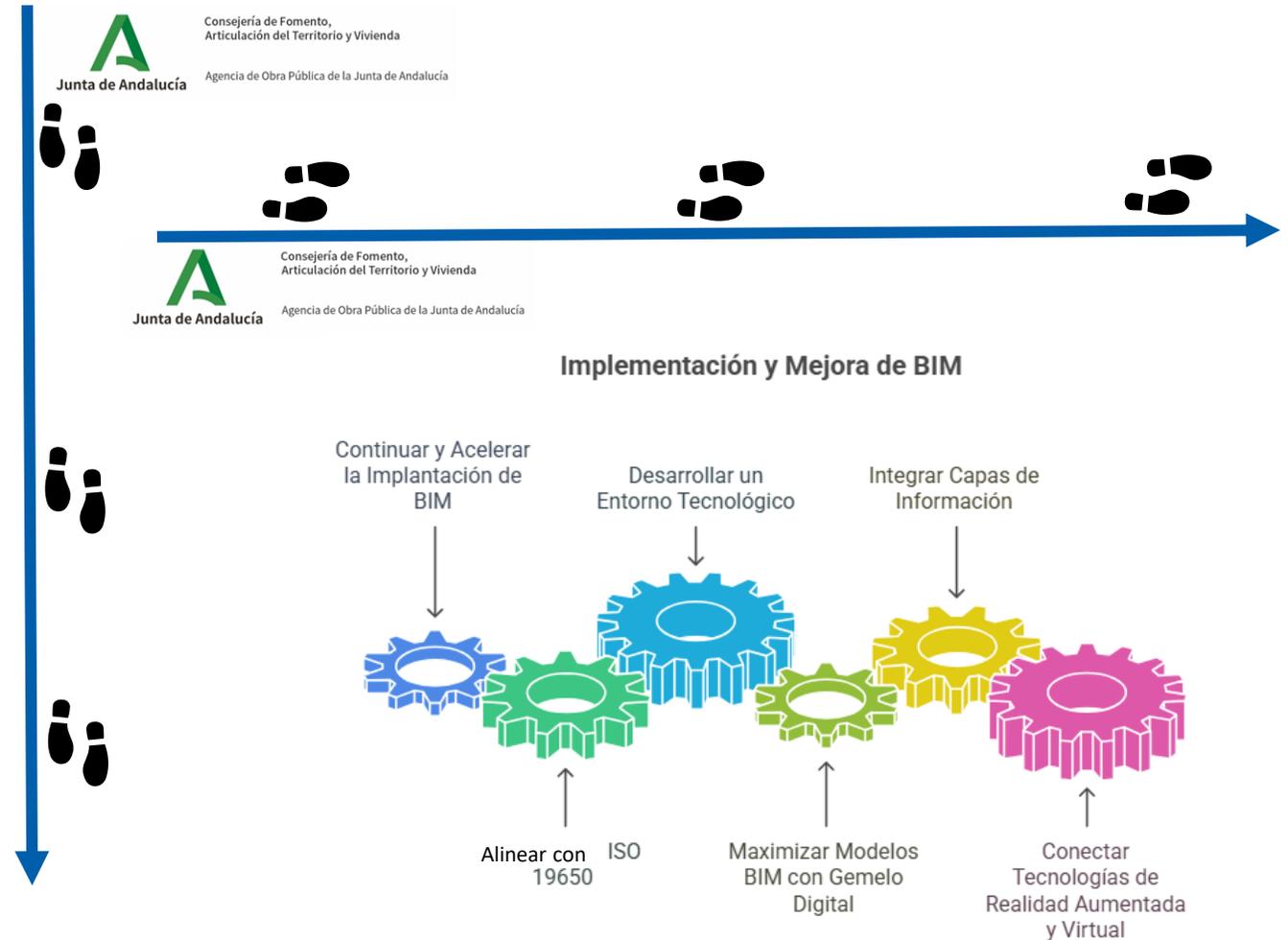
## DIGITALIZACIÓN

- Debe ser progresiva. Activos existentes.
- Debe ser sistemática. Activos nuevos.
- Debe ser procedimentada y basada en estándares

## GEMELO DIGITAL BIM

- Gestión basada en la digitalización y los datos
- Datos relacionados con el activo construido
- Datos relacionados con su operación y mantenimiento
- Simulación en un entorno digital
- Apoyo y datos de partida de Proyectos de Ampliación, Rehabilitación, etc.

## IMPLEMENTACIÓN BIM PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM



## ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM.  
RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN  
PROGRESIVA. HACIA EL  
GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

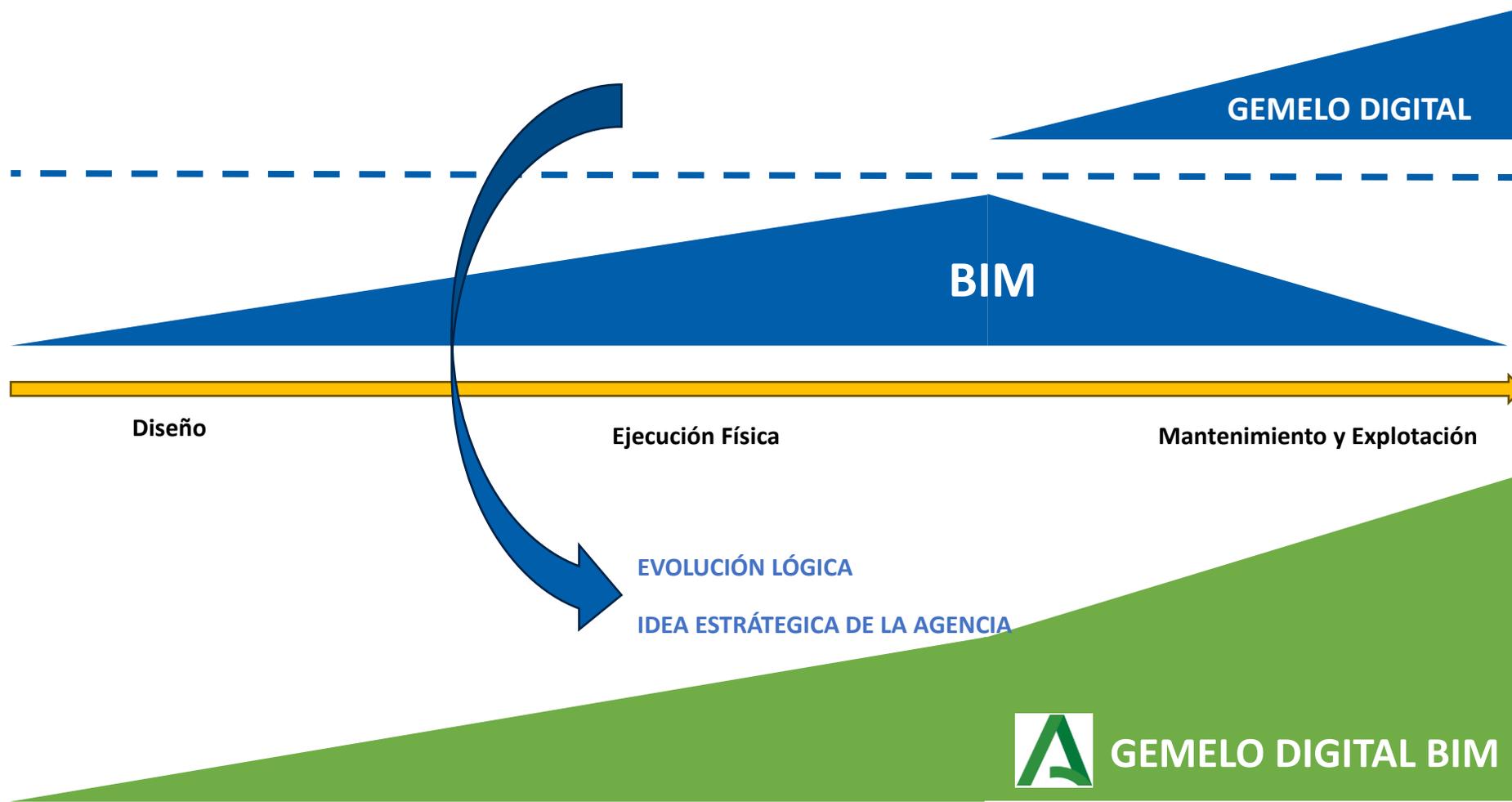
MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-  
ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN.  
ESTRATEGIA  
DOCUMENTAL

9

## IMPLEMENTACIÓN BIM PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM



## ÍNDICE

- GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES
- IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM
- MARCO NORMATIVO
- MARCO ESTRATÉGICO
- EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES
- IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

10

## MARCO NORMATIVO

### AUTONOMICO



### NACIONAL



### INTERNACIONAL



## ÍNDICE

## MARCO ESTRATÉGICO

❑ GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

❑ IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

❑ MARCO NORMATIVO

❑ **MARCO ESTRATÉGICO**

❑ EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

❑ IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

11

## NECESIDAD DE EVOLUCIÓN



## ESTRATEGIA GLOBAL DE AOPJA PARA LA EVOLUCIÓN

Estrategia Integral AOPJA



## ÍNDICE

## MARCO ESTRATÉGICO

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS

GEMELO DIGITAL BIM.  
RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN  
PROGRESIVA. HACIA EL  
GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-  
ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN.  
ESTRATEGIA  
DOCUMENTAL

12

### Estrategias del Gemelo Digital BIM



## ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

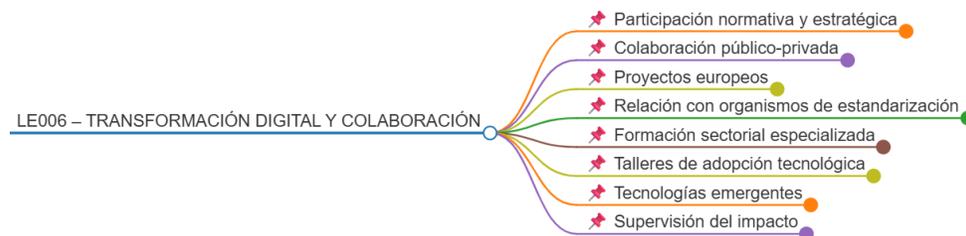
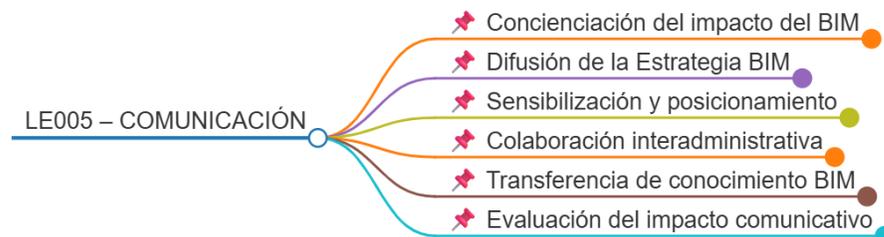
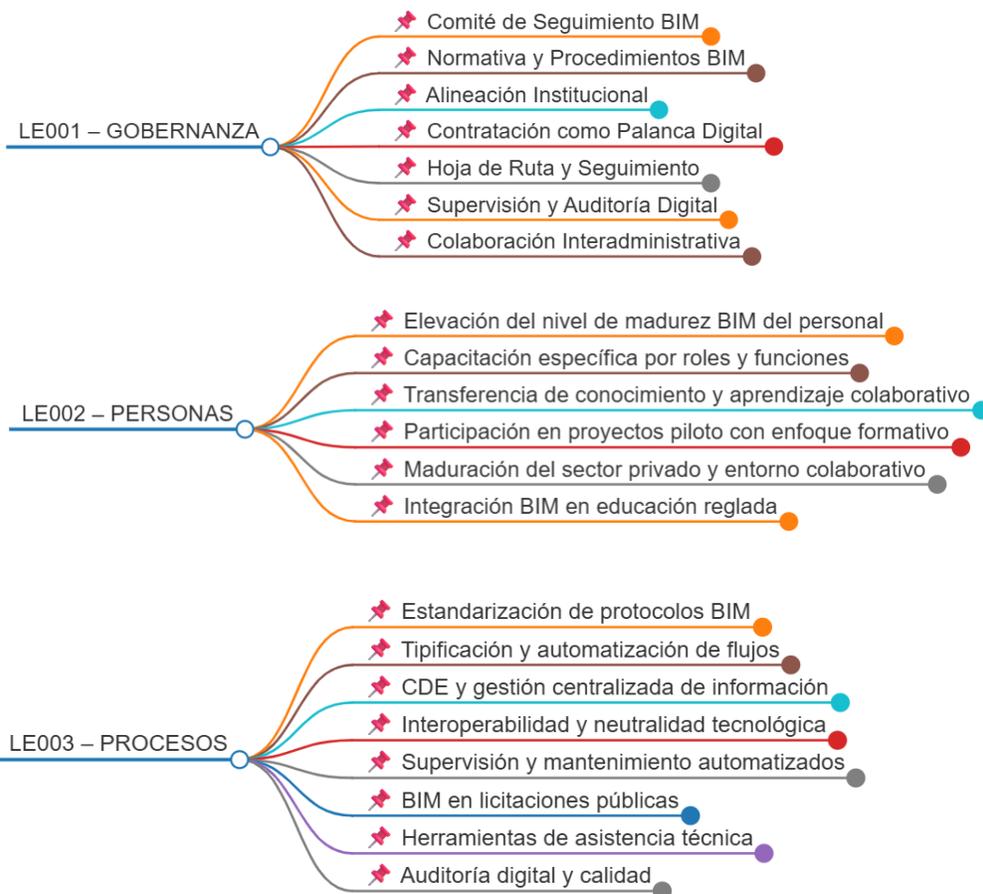
EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

13

## MARCO ESTRATÉGICO

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS



## ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

14

## EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

### ACTUACIONES PROCEDENTES DE LA ESTRATEGIA

	EJES ESTRATÉGICOS		LÍNEAS DE ACCIÓN	ACTUACIONES
G1	Impulso	G1.a	Presentar el BIM como realidad y futuro de la agencia, incorporando este concepto a los procesos y licitaciones que se generen.	Crear sesiones de presentación de la digitalización de manera interna y también hacia el resto del sector. Hacer valer el "Plan BIM" Nacional, marco legal que regula y establece el requerimiento de BIM en la contratación pública, generando licitaciones que ya recojan este requisito.
		G1.b	Generar el entorno y los recursos necesarios para que el BIM sea el vehículo transformador de la actividad desde y para la administración.	Contratar una asistencia técnica especializada que nos acompañe y nos ayude a desarrollar todo el plan de implementación, recursos y soluciones informáticas. Dotar a la Agencia de los equipos técnicos necesarios para adoptar los nuevos flujos de trabajo.
G2	Dirección	G2.a	Promover la adopción del BIM en todas las áreas de la organización, así como entre los diferentes agentes del sector.	Generación de primeros pliegos para la introducción de la metodología en contratos
		G2.b	Hacer partícipe a los diferentes departamentos en el proceso de implementación, haciéndolo de esta manera inclusivo y adaptado a las particularidades de cada área.	Crear sesiones de colaboración donde tengan lugar y sean partícipes todas las áreas de la agencia
		G2.c	Generar unas directrices claras y concisas, que marquen el camino para conseguir los objetivos a los que se aspiran alcanzar.	Promover proyectos piloto que sirvan de lanzamiento y testeo de la implantación. Generar los recursos regulatorios necesarios para implantar los nuevos flujos de trabajo en BIM: BEP, EIR, Anexos, Pliegos, etc.
G3	Monitorización	G3.a	Hacer un seguimiento de las diferentes acciones en el proceso de implementación BIM	Constituir una comité de seguimiento interno para dar seguimiento y continuidad a la implementación BIM.
		G3.B	Acompañar en la implementación de la metodología, estando presente y siendo partícipe en cada fase.	Constituir un grupo técnico de la agencia que evalúe la aplicación y efectividad de las medidas adoptadas.

### GOBERNANZA

	EJES ESTRATÉGICOS		LÍNEAS DE ACCIÓN	ACTUACIONES
F1	Aumentar el nivel de madurez BIM de la Agencia y su personal	F1a	Generar un plan de formación y capacitación continua	Creación una plataforma online donde se alojen los contenidos necesarios y desde donde se pueda impartir y gestionar la formación. Generar un calendario de formación.
		F1b	Promover la capacitación y formación a los agentes colaboradores mediante jornadas impulsadas desde la agencia	Generar un calendario de sesiones formativas y talleres in situ. Generar un servicio de asistencia y consulta durante todo el periodo de formación.
F2	Promover la integración de la metodología BIM en la Agencia	F2a	Acompañar en experiencias piloto mediante consultorías especializadas externas.	Promoción de diferentes proyectos piloto, que en su conjunto alcancen las diferentes situaciones en las que implantar la metodología, es decir, se pueda acompañar en el proceso para cada una de las fases del ciclo de vida de una infraestructura. Proyecto Gemelo Digital MG y TBC.
		F2b	Capacitar a los diferentes agentes dentro de la agencia con formaciones que se ajusten a los roles que desempeñan.	Diseñar un plan de formación específico enfocado por roles y departamentos específicos de la AOPJA

### FORMACIÓN

## ÍNDICE

❑ GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

❑ IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

❑ MARCO NORMATIVO

❑ MARCO ESTRATÉGICO

❑ EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

❑ IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

15

## EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

### ACTUACIONES PROCEDENTES DE LA ESTRATEGIA

	EJES ESTRATÉGICOS	LÍNEAS DE ACCIÓN	ACTUACIONES	
E1	Estandarizar el entorno de trabajo	E1a	Identificar los procesos y flujos de trabajo y protocolizarlos.	Definición de protocolos, directrices técnicas, sistemas de nomenclatura, clasificación, etc. Para estandarizar el uso de BIM en la Agencia. Implantación de la ISO 19650.
		E1b	Mejorar la gestión y el control de la calidad entorno a los modelos BIM mediante procesos digitales, estandarizados y consistentes.	Generar un plan de implementación BIM para la Agencia.
		E1c	Establecer un CDE y adaptarlo a los flujos que se dan dentro de AOPJA.	Proporcionar un CDE por la AOPJA para poder asegurar la gestión de la información de sus proyectos.
E2	Digitalizar los procesos de diseño, construcción, gestión y mantenimiento de los activos	E2a	Incorporar en las licitaciones los estándares y requerimientos BIM de AOPJA	Generar los EIR y pliegos técnicos para licitaciones en los diferentes contratos que ofrece la agencia.
		E2b	Proporcionar los recursos y herramientas necesarias para facilitar la incorporación a los nuevos flujos digitales de la agencia	Constituir un equipo de soporte BIM interno: Asesoría y Seguimiento en las licitaciones públicas.
		E2c	Optimizar el control de calidad	Generar y establecer un método integral propio para la gestión y control de la calidad de los proyectos: <i>check list</i> de calidad, procesos bajo protocolos, software de revisión, etc.

### ESTANDARIZACIÓN - PROCESOS

	EJES ESTRATÉGICOS	LÍNEAS DE ACCIÓN	ACTUACIONES	
T1	Actualizar los recursos tecnológicos de la AOPJA	T1a	Identificar y proporcionar las soluciones tecnológicas que sean necesarias para los nuevos flujos de trabajo de la agencia.	Según los objetivos de la AOPJA, proporcionar el <i>stack</i> tecnológico necesario para su consecución: CDE, Visor IFC, Revisión de modelos, Control de Costes, Planificación 5D, AR y VR, GMAO, etc.
		T1b	Promover la innovación y el desarrollo de nuevas soluciones que faciliten y potencien el trabajo del equipo técnico BIM.	Constituir un equipo de soporte BIM interno: Detección de mejoras en flujos y procesos que se desarrollan en AOPJA, propuesta de desarrollo de nuevas herramientas que aporten eficiencia y calidad.
		T1c	Dotar al personal técnico de los equipos e infraestructura necesarias para el desarrollo de su trabajo.	Constituir un equipo de soporte BIM interno: Actualización continua en nuevas tendencias y necesidades tecnológicas.
T2	Actualización Tecnológica del sector y los agentes.	T2a	Incentivar y promover la inversión e innovación tecnológica del sector.	Proveer de los medios técnicos necesarios, software y hardware, para poder integrar los nuevos procesos BIM en AOPJA.
				Desarrollo de convenios entre la Junta de Andalucía, Colegios Profesionales y Asociaciones Empresariales y promoción de líneas de ayuda como el programa Kit Digital impulsado por el Gobierno, de ayuda a la adquisición de software y la digitalización de los catálogos de productos de construcción de los fabricantes.

### TECNOLOGÍA

## ÍNDICE

❑ GEMELO DIGITAL BIM.  
RETOS Y OPORTUNIDADES

❑ IMPLEMENTACIÓN  
PROGRESIVA. HACIA EL  
GEMELO DIGITAL BIM

❑ MARCO NORMATIVO

❑ MARCO ESTRATÉGICO

❑ EJES-LÍNEAS-  
ACTUACIONES

❑ IMPLEMENTACIÓN.  
ESTRATEGIA  
DOCUMENTAL

16

## ACTUACIONES PROCEDENTES DE LA ESTRATEGIA

	EJES ESTRATÉGICOS		LÍNEAS DE ACCIÓN	ACTUACIONES
D1	Fomentar el uso de BIM y su impacto positivo en el sector	D1a	Promover la difusión de la estrategia y recursos BIM de AOPJA entre el personal técnico de la agencia y el sector	Crear un canal de difusión y Foro desde donde fomentar el discurso técnico entre los agentes y la AOPJA.
D2	Compartir el conocimiento generado con el sector.	D2a	Generar un repositorio accesible y público de los recursos y tecnologías vinculadas a los flujos de trabajo y licitaciones	Crear un portal web donde se recojan de forma ordenada todas las soluciones OpenBIM creadas y empleadas, los recursos a implementar
		D2b	Generar un portal de divulgación del conocimiento adquirido y promovido por AOPJA	Crear un portal web donde se recojan las experiencias que se vayan adquiriendo en cuanto a BIM.
		D2c	Habilitar un espacio virtual de visualización de los activos gestionados por la agencia.	Crear un portal web público desde donde se puedan visualizar y explorar lo modelos de los proyectos, incluso experimentar con aplicaciones AR y VR.

## DIVULGACIÓN & COMUNICACIÓN

## ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

## IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

### Estrategia de Implantación del Gemelo digital BIM

### Ejes-Líneas-Actuaciones

EJES ESTRATÉGICOS	LÍNEAS DE ACCIÓN	ACTUACIONES
G1 Imp	Presentar el BIM como realidad y futuro de la agencia, incorporando este concepto.	Crear sesiones de presentación de la digitalización de manera interna y también hacia el resto del sector. Hacer taller.
F1	Generar un plan de formación y capacitación.	Creación una plataforma online donde se alojen los contenidos.
G2 Dire	Identificar los procesos y flujos de trabajo.	Definición de protocolos, directrices técnicas, sistemas de notificación para el uso de BIM.
E1	Identificar y proporcionar las soluciones tecnológicas que sean necesarias.	Según los objetivos de la AOPJA, proporcionar el stack tecnológico necesario para su consecución: CDE, Visor IFC, Render, etc.
F2	Fomentar el uso de BIM y su impacto positivo en el sector.	Crear un canal de difusión y Foro desde donde fomentar el discurso técnico entre los agentes y la AOPJA.
E2	Compartir el conocimiento generado con el sector.	D1a Promover la difusión de la estrategia y recursos BIM de AOPJA entre el personal técnico de la agencia y el sector. D2a Generar un repositorio accesible y público de los recursos y tecnologías vinculadas a los flujos de trabajo y licitaciones. D2b Generar un portal de divulgación del conocimiento adquirido y promovido por AOPJA. D2c Habilitar un espacio virtual de visualización de los activos gestionados por la agencia.

### Líneas Estratégicas



### Nivel Organizacional

Pero, ¿¿Cómo utilizo Gemelo Digital BIM en mi día a día?



Manual Gemelo Digital BIM de AOPJA

## ÍNDICE

## IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

### ESTADO DOCUMENTAL ACTUAL DE LA AGENCIA DE OBRA PÚBLICA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA A NIVEL BIM



<https://www.aopandalucia.es/principal.asp?alias=bim>

GEMELO DIGITAL BIM.  
RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN  
PROGRESIVA. HACIA EL  
GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-  
ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN.  
ESTRATEGIA  
DOCUMENTAL

- ↓ Requerimientos BIM (EIR), tipos exigidos para pliegos de licitación de redacción de proyectos (anexo 1 del PTP)
- ↓ Plantilla del plan de ejecución BIM, tipo exigido para pliegos de licitación de redacción de proyectos y ejecución de obras (anexo 2 del PTP)
- ↓ Modelo de Informe de supervisión del Plan de Ejecución BIM (PEB) de proyectos y obras
- ↓ Modelo de Informe auditoría del Plan de Calidad y Plan de Ejecución BIM en redacción de Proyectos
- ↓ Digitalización de la Obra Pública de los Modelos BIM al Gemelo Digital (marzo 2023)
- ↓ Set de propiedades compartidas en elementos BIM mínimo en AOPJA
- ↓ Modelo de informe auditoría del Plan de Calidad y Plan de Ejecución BIM para Obras
- ↓ Requerimientos BIM (EIR) tipos exigidos para pliegos de licitación de ejecución de Obras (anexo 1 del PTP)

ACTUALIZACIÓN E INCREMENTO



ESTRATEGIA DOCUMENTAL DE LA  
IMPLANTACIÓN



MANUAL GEMELO DIGITAL BIM DE LA  
AOPJA

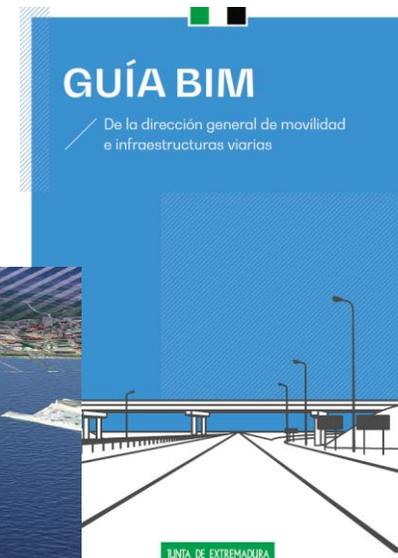
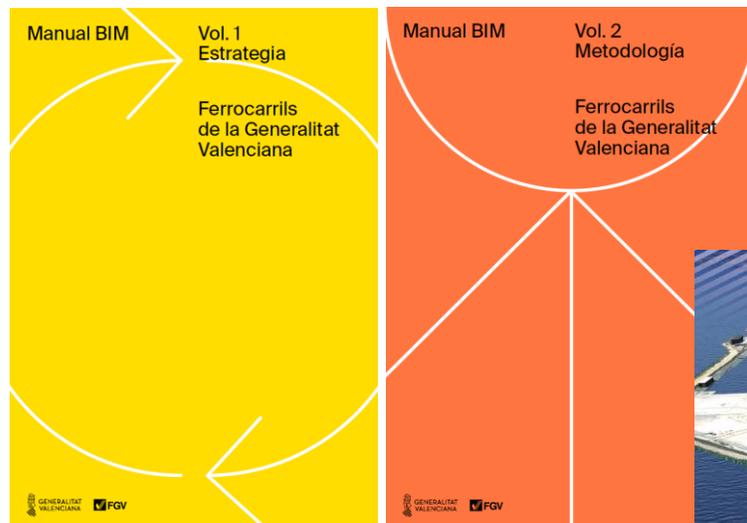
## ÍNDICE

- GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES
- IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM
- MARCO NORMATIVO
- MARCO ESTRATÉGICO
- EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES
- IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

19

## IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

### COMO DESARROLLAMOS LA DOCUMENTACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN:



**DEBEMOS DAR UN NUEVO SALTO, SER INNOVADORES Y PUNTEROS NO SOLO TECNOLÓGICAMENTE**

## ÍNDICE

- GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES
- IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM
- MARCO NORMATIVO
- MARCO ESTRATÉGICO
- EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES
- IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

20

## IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

### Salto Innovador en el Manual Gemelo Digital BIM de la AOPJA

- Alineándose y cumpliendo requisitos de Plan BIM España a su máximo nivel.
- Alineándose y cumpliendo con los procesos de gestión de la información UNE ISO 19650. Contratación, colaboración, gestión de la información, etc.
- Estructurándose en beneficio de los técnicos de la agencia y terceros.
- Abordando de forma integral metodología BIM Vs Gemelo Digital, como proceso de evolución natural entre ambas metodologías.



## ÍNDICE

## Propuesta de Estrategia Documental del Manual Gemelo Digital BIM

GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

21

## Manual y Guías BIM de la AOPJA


 AGENCIA DE OBRA PÚBLICA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA  
 Consejería de Fomento,  
 Articulación del Territorio y Vivienda

### MANUAL GEMELO DIGITAL BIM DE LA AOPJA

#### MEMORIA

1. PROLOGO
2. BIM Y EL GEMELO DIGITAL
3. ANTECEDENTES
4. BIM HUMANISTA
5. DIGITALIZACIÓN E INNOVACIÓN
6. IMPLEMENTACIÓN DIGITAL
7. ETAPAS Y ESTRATEGIAS BIM
8. APLICACIÓN DEL MANUAL
9. ESTRATEGIA DE CONTRATACIÓN
10. ESTRATEGIA DE INFORMACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
11. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN
12. ESTRATEGIA DEL MODELO DE INFORMACIÓN
13. ESTRATEGIA DE DIGITALIZACIÓN Y GEMELO DIGITAL
14. ROLES Y RESPONSABILIDADES BIM
15. ENTREGABLES BIM
16. SOFTWARE Y HARDWARE
17. EPILOGO



ANEJOS A LA MEMORIA

### GUIA 1. PROYECTO BIM

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. EMPLEO DE LA GUÍA
- IV. ETAPAS DE PROYECTO
  - I. Evaluación de necesidades
  - II. Petición de Ofertas
  - III. Designación
  - IV. Movilización
  - V. Producción Colaborativa
  - VI. Entrega de Información
  - VII. Cierre de proyecto. Hacia GD
- V. REFERENCIAS

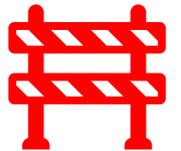
### GUIA 3. GEMELO DIGITAL

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. EMPLEO DE LA GUÍA
- IV. ROLES PARA EL GEMELO
- V. ENTORNO TECNOLÓGICO
- VI. REQUISITOS DE INFORMACIÓN
- VII. CAPTURA DEL ENTORNO
- VIII. INTEGRACIÓN EN PROYECTO
- IX. INTEGRACIÓN EN OBRA
- X. INTEGRACIÓN EN MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN
- XI. MODOS DE VISUALIZACIÓN
- XII. PRESENTACIÓN Y CONSUMO DE DATOS
- XIII. REFERENCIAS

### GUÍAS BIM DE LA AOPJA

#### GUIA 2. OBRA BIM

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. EMPLEO DE LA GUÍA
- IV. ETAPAS DE LA OBRA
  - I. Evaluación de necesidades
  - II. Petición de Ofertas
  - III. Designación
  - IV. Movilización
  - V. Producción Colaborativa
  - VI. Entrega de Información
  - VII. Cierre de OBRA. As Built. Hacia el GD
- V. REFERENCIAS



Estrategias BIM + Anejos Prácticos

Procedimientos

## ÍNDICE

☐ GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

☐ IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

☐ MARCO NORMATIVO

☐ MARCO ESTRATÉGICO

☐ EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

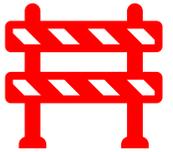
☐ IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

22

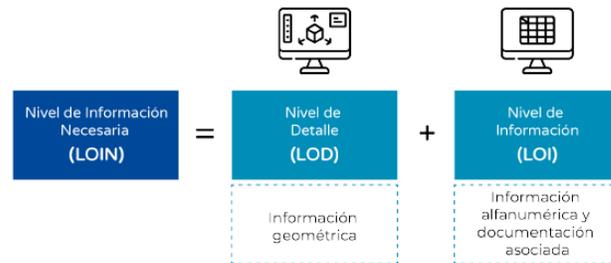
## IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

### Estrategias BIM

- De contratación → Requisitos digitales, solvencias, entregables tipo, etc.
- De información y control de calidad → BEP, CC de producción, intercambio y entrega.
- De colaboración → CDE, intercambio y colaboración.
- De Modelo de Información → LOIN, SCOs, georreferenciación, etc.
- De Digitalización → Activos, captación de la realidad y gemelos digital BIM.



Gobernadas por el conocimiento en BIM, en digitalización, en gemelo digital y en ISO 19650.



NIVELES DE PARTICIPACIÓN EN LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LAS PARTES INVOLUCRADAS EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM

Nº	Pasos en la gestión de la información	Parte que Designa	Parte Designada Principal	Parte Designada
1	Evaluación de Necesidades	■	—	—
2	Petición de ofertas	■	—	—
3	Presentación de ofertas	■	■	■
4	Designación	■	■	■
5	Movilización	■	■	■
6	Producción colaborativa de la información	■	■	■
7	Entrega del modelo de información	■	■	■
8	Fin de la fase de ejecución	■	■	—

■ ALTA ■ MEDIA ■ BAJA — NINGUNA

### ÍNDICE

- GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES
- IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM
- MARCO NORMATIVO
- MARCO ESTRATÉGICO
- EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES
- IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

23

## Anejos prácticos BIM

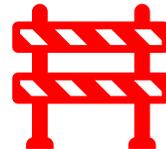
Asociados a las estrategias:

- De contratación
- De información y control de calidad
- De colaboración
- De Modelo de Información De Digitalización

Gobernados por el conocimiento generado en las estrategias y de aplicación directa al día a día.

### PROPUESTA DE ANEJOS

- [Glosario de términos](#)
- [Contratación. OIR](#)
- [Contratación. PIR](#)
- [Contratación. AIR](#)
- [Contratación. EIR](#)
- [Contratación. PREBEP](#)
- [Gestión BIM. BEP](#)
- [Gestión BIM. MIDP y TIDP](#)
- [Gestión BIM. Evaluación de Conocimientos y Capacidades](#)
- [Gestión BIM. Listado de Entregables BIM](#)



ESTÁNDARES DIGITALES. SECCIÓN DE LA INFORMACIÓN  
 ANEXO DA. MOP. REGISTRO DEL PROGRAMA GENERAL DE DESARROLLO DE LA INGENIERÍA  
 SEP 2019. 2021. OTAS 2019  
 Servicio de Implementación y acompañamiento en metodología BIM, herramientas de gestión  
 optimadas al BIM e integración de sistemas GIS en el PINGU  
 PARTICULARIZACIÓN DEL ANEXO 1 - PLAN BIM PERU

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento  
 Ingreen  
 LISTADO DE ENTREGABLES (MOP)

ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE REVISIÓN	ESTADO	LOCALIZACIÓN	CATEGORÍA DE ENTREGABLE				NOMENCLATURA	LINK A DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE
						CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	RENOVACIÓN		
ENTREGABLE 1 (Ejemplo)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ENTREGABLE 2 (Ejemplo)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

### PROPUESTA DE ANEJOS

- [Control de calidad. BEP](#)
- [Control de Calidad. Modelos](#)
- [Control de Calidad. Intercambio y entrega](#)
- [Colaboración. Guía del CDE](#)
- [Colaboración. Guía de Comunicación](#)
- [Modelo. Fichas de Usos BIM](#)
- [Modelo. Sistema de Clasificación](#)
- [Modelo. LOIN. LOD + LOI](#)
- [Modelo. IFC, buenas prácticas](#)
- [Digitalización. Especificaciones para nube de puntos](#)



## ÍNDICE

GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

MARCO NORMATIVO

MARCO ESTRATÉGICO

EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

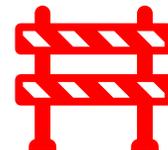
IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

24

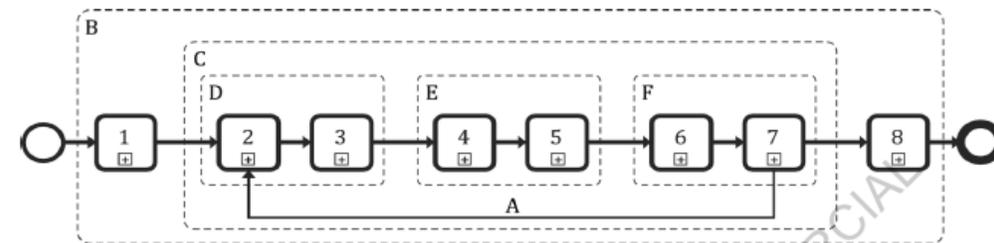
## IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

### Guías de Procedimiento

- Guía de Proyecto BIM (diseño)
- Guía de Ejecución de Obras BIM (obra)
- Guía de Gemelo Digital BIM (mantenimiento)



Gobernadas por el proceso de gestión de la información durante la fase de ejecución de los activos de la UNE ISO 19650.



Legenda:

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Evaluación de necesidades                         | A | modelo de información enriquecido por los equipos de ejecución de cada designación               |
| 2 | Petición de ofertas                               | B | actividades realizadas por proyecto  |
| 3 | Presentación de ofertas                           | C | actividades realizadas por cada designación  |
| 4 | Designación                                       | D | actividades realizadas durante la etapa de designación (de cada designación)                     |
| 5 | Movilización                                      | E | actividades realizadas durante la etapa de planificación de la información (de cada designación) |
| 6 | Producción colaborativa de la información         | F | actividades realizadas durante la etapa de producción de la información (de cada designación)    |
| 7 | Entrega del modelo de información                 |   |  |
| 8 | Cierre del proyecto (Fin de la fase de ejecución) |   |  |

### ÍNDICE

☐ GEMELO DIGITAL BIM. RETOS Y OPORTUNIDADES

☐ IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA. HACIA EL GEMELO DIGITAL BIM

☐ MARCO NORMATIVO

☐ MARCO ESTRATÉGICO

☐ EJES-LÍNEAS-ACTUACIONES

☐ IMPLEMENTACIÓN. ESTRATEGIA DOCUMENTAL

25

En apoyo a los técnicos y en función de su madurez “digital”:

### 1) Adquisición de Conocimiento:

- Memoria del Manual Gemelo Digital BIM

### 2) Adquisición de Práctica:

- Anejos del Manual Gemelo Digital BIM

### 3) Adquisición de Procedimiento:

- Guías Prácticas adjuntas al Manual BIM Gemelo Digital

### Manual y Guías BIM de la AOPJA

#### MANUAL GEMELO DIGITAL BIM DE LA AOPJA

##### MEMORIA

1. PROLOGO
2. BIM Y EL GEMELO DIGITAL
3. ANTECEDENTES
4. BIM HUMANISTA
5. DIGITALIZACIÓN E INNOVACIÓN
6. IMPLEMENTACIÓN DIGITAL
7. ETAPAS Y ESTRATEGIAS BIM
8. APLICACIÓN DEL MANUAL
9. ESTRATEGIA DE CONTRATACIÓN
10. ESTRATEGIA DE INFORMACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
11. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN
12. ESTRATEGIA DEL MODELO DE INFORMACIÓN
13. ESTRATEGIA DE DIGITALIZACIÓN Y GEMELO DIGITAL
14. ROLES Y RESPONSABILIDADES BIM
15. ENTREGABLES BIM
16. SOFTWARE Y HARDWARE
17. EPILOGO

  
 ANEJOS A LA MEMORIA

#### GUIA 1. PROYECTO BIM

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. EMPLEO DE LA GUÍA
- IV. ETAPAS DE PROYECTO
  - I. Evaluación de necesidades
  - II. Petición de Ofertas
  - III. Designación
  - IV. Movilización
  - V. Producción Colaborativa
  - VI. Entrega de Información
  - VII. Cierre de proyecto. Hacia GD
- V. REFERENCIAS

#### GUIA 3. GEMELO DIGITAL

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. EMPLEO DE LA GUÍA
- IV. ROLES PARA EL GEMELO
- V. ENTORNO TECNOLÓGICO
- VI. REQUISITOS DE INFORMACIÓN
- VII. CAPTURA DEL ENTORNO
- VIII. INTEGRACIÓN EN PROYECTO
- IX. INTEGRACIÓN EN OBRA
- X. INTEGRACIÓN EN MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN
- XI. MODOS DE VISUALIZACIÓN
- XII. PRESENTACIÓN Y CONSUMO DE DATOS
- XIII. REFERENCIAS

#### GUÍAS BIM DE LA AOPJA

##### GUIA 2. OBRA BIM

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. EMPLEO DE LA GUÍA
- IV. ETAPAS DE LA OBRA
  - I. Evaluación de necesidades
  - II. Petición de Ofertas
  - III. Designación
  - IV. Movilización
  - V. Producción Colaborativa
  - VI. Entrega de Información
  - VII. Cierre de OBRA. As Built. Hacia el GD
- V. REFERENCIAS





Consejería de Fomento,  
Articulación del Territorio y Vivienda

Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia