PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN EL CONTRATO DE COMPRA PUBLICA DE INNOVACIÓN, EN LA MODALIDAD DE COMPRA PÚBLICA DE TECNOLOGÍA INNOVADORA, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE CRITERIOS DENOMINADO: "DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA INNOVADORA DE ANÁLISIS INTEGRADO DE DATOS ESPACIALES DE ANDALUCÍA", COFINANCIADO EN UN 85% POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER), EN EL MARCO DEL PROGRAMA OPERATIVO PLURIRREGIONAL 2021-2027, CORRESPONDIENTE A LA 4ª CONVOCATORIA DEL PROGRAMA FID DEL MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN.

Expediente: CONTR 2026 28355

Título: DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA INNOVADORA DE ANÁLISIS INTEGRADO DE DATOS ESPACIALES DE ANDALUCÍA

Localidad: SEVILLA

Código NUTS del lugar principal de ejecución: ES618

Código CPV: [1]

- 72310000-1 Servicios de tratamiento de datos
- 72320000-4 Servicios relacionados con bases de datos
- 72322000-8 Servicios de gestión de datos
- 72200000-7 Servicios de programación de software y consultoría
- 72210000-0 Servicios de programación de paquete de software
- 72220000-3 Servicios de consultoría en sistemas y consultoría técnica
- 72230000-6 Servicios de software personalizado
- 72240000-9 Servicios de análisis de sistemas y de programación
- 38221000-0 Sistemas de información geográfica (SIG o equivalentes)
- 90714100-6 Sistemas de información medioambiental

1Reglamento (CE) Nº 213/2008 de la Comisión Europea, de 28 de noviembre de 2007, por el que se aprueba el Vocabulario común de contratos públicos (CPV))- BOE: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2008-80475

I.GLOSARIO....8
II.CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES....11
Antecedentes....11
Justificación del proyecto....13
III.CLAUSULA SEGUNDA: MARCO COMPETENCIAL, PRINCIPIO DE INNOVACIÓN Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS INTEGRALES....15
Atribución competencial y Gobernanza Técnica....15
Dimensionamiento y Restricciones de la Infraestructura....16
Entrega Formal y Portal de Documentación....17
IV.CLAUSULA TERCERA: OBJETO DEL CONTRATO....18
Objeto del contrato....18
4. Descripción y alcance del servicio a prestar....19
4.1 Descripción del proyecto....19
4.2 Objetivos generales....20
4.3 Objetivos específicos....21
4.3.1 Objetivo específico 1....21
4.3.2 Objetivo específico 2....21
5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN A DESARROLLAR....23
5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)....24
5.1.1 Descripción general del objetivo....24
5.1.2 Elementos clave del objetivo....25
5.1.3 Plan de Gestión del Dato....25
5.1.4 Gobernanza y Ciclo de Vida del Dato....26
5.1.5 Arquitectura y Ecosistema del Dato, Servicios e Integración....26
5.1.6 Trazabilidad y linaje de datos....27
5.1.7 Elementos innovadores....27
5.2 MODELO DEVOPS ÁGIL GUIADO POR COMPROMISOS OPERACIONALES (TR02)....29
5.2.1 Descripción general del objetivo....29
5.2.2 Elementos clave del objetivo....29
5.2.2.1 Ecosistema ALM y gobierno del código fuente....29
5.2.2.2 Gestión ágil de la demanda, incidencias y compromisos operacionales....30
5.2.2.3 Integración y despliegue continuos multi-entorno guiados por ANS....30
5.2.2.4 Gobierno automatizado de la calidad del código y de las APIs....30
5.2.2.5 Documentación técnica ágil, viva y trazable....31
5.2.3 Elementos innovadores....31

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 2 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.3 SERVICIO DE IMPORTACIÓN Y NORMALIZACIÓN (T01)....33
5.3.1 Descripción general del objetivo....33
5.3.2 Elementos clave del objetivo....33
5.3.2.1 Fuentes de información y variables a integrar espacialmente.....33
5.3.2.2 Diseño de herramientas ETL (Extract, Transform, Load)....34
5.3.2.3 Diseño del repositorio de la información de AIDEA....35
5.3.2.4 Diseño de un sistema de mensajería y de colas....35
5.3.3 Elementos innovadores....36
5.4 INTEGRACIÓN ESPACIAL DE DATOS. (T02)....37
5.4.1 Descripción general del objetivo....37
5.4.2 Elementos clave del objetivo....37
5.4.2.1 Unidades espaciales de referencia....37
5.4.2.2 Procesos de adscripción....38
5.4.2.3 Funciones complementarias....39
5.4.3 Elementos innovadores....40
5.5 INTEGRACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE TIEMPOS DE ACCESIBILIDAD POR CARRETERA, UTILIZANDO COMO ORÍGENES Y DESTINOS, A LAS ESTRUCTURAS DE TESELAS DE TODA ANDALUCÍA. (T03)....41
5.5.1 Descripción general del objetivo....41
5.5.2 Antecedentes....41
5.5.3 Elementos clave del objetivo....42
5.5.3.1 Definición de las teselas/rejillas de orígenes y destinos.....42
5.5.3.2 Cálculo de las matrices origen-destino y ficheros resultantes.....42
5.5.3.3 Diseño e implementación del módulo de accesibilidad en la plataforma.....42
5.5.3.4 Generación de diversos indicadores territoriales basados la accesibilidad.....43
5.5.4 Elementos innovadores....44
5.6 SERVICIO DE ANÁLISIS (CPU/GPU). (T04)....46
5.6.1 Descripción general del objetivo....46
5.6.2 Elementos clave del objetivo....46
5.6.3 Elementos innovadores....48
5.7 SERVICIO DE DATOS Y DE DIFUSIÓN. (T05)....49
5.7.1 Descripción general del objetivo....49
5.7.2 Elementos clave del objetivo....49
5.7.2.1 Servicios OGC....49
5.7.2.2 Servicios de Acceso a Datos....49
5.7.3 Elementos innovadores....50
5.8 SERVICIO DE CLIENTES WEB DE ACCESO, ANÁLISIS Y EXPLOTACIÓN GENÉRICOS. (T06)....51

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 3 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.8.1 Descripción general del objetivo....51
5.8.2 Elementos clave del objetivo....51
5.8.2.1 Clientes de geovisualización....51
5.8.2.2 Herramientas de consultas y generación de gráficos....52
5.8.2.3 Herramientas de análisis....52
5.8.2.4 Entorno de gestión de componentes....52
5.8.3 Elementos innovadores....52
5.9 MODELO FLEXIBLE DE COMPUTACIÓN (G01)....53
5.9.1 Descripción general del objetivo....53
5.9.2 Elementos clave del objetivo....53
5.9.2.1 Modelo de gestión automatizada de la transferencia y despliegue multi-cluster....53
5.9.2.2 Modelo de gestión automatizada de costes....54
5.9.2.3 Modelo de seguridad y anonimización....54
5.9.2.4 Modelo de análisis del impacto energético....55
5.9.3 Elementos innovadores....55
5.10 MODELO DE GESTIÓN DE LA ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS. (G02)....57
5.10.1 Descripción general del objetivo....57
5.10.2 Elementos clave del objetivo....57
5.10.2.1 Buenas prácticas de diseño de microservicios en base a estándares....57
5.10.2.2 Gestión del catálogo de microservicios....57
5.10.2.3 Gestión de acuerdos de nivel de servicio....57
5.10.2.4 Gestión de la escalabilidad de los microservicios....58
5.10.2.5 Gestión de un modelo de seguridad integral....58
5.10.3 Elementos innovadores....58
5.11 GESTIÓN INTEGRAL DEL NIVEL DE SERVICIO DE LA PLATAFORMA (G03)....60
5.11.1 Descripción general del objetivo....60
5.11.2 Elementos clave del objetivo....60
5.11.2.1 Infraestructura de gestión automatizada de ANS....60
5.11.2.2 Modelo de definición de ANS de soporte....60
5.11.2.3 Modelo de definición de ANS de soporte....60
5.11.2.4 Armonización de la gestión de costes y ANS asociados....61
5.11.3 Elementos innovadores....61
5.12 MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)....63
5.12.1 Descripción general del objetivo....63
5.12.2 Elementos clave del objetivo....63
5.12.3 Elementos innovadores....63

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 4 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

6. LINEAS BASE DEL PROYECTO....65
6.1 LÍNEAS BASE FUNCIONALES....65
TR01. Modelo de Gobierno del Dato....65
T01. Servicio de Datos Normalizados (Servicios de importación y normalización)....67
T02. Servicio transformación de variables y adscripción a teselas/rejillas multiescalares y multidimensionales....68
T03. Integración de los cálculos de tiempos de accesibilidad por carretera, utilizando como orígenes y destinos, a las estructuras de teselas de toda Andalucía....68
T04. Servicio de análisis en la parte servidora (CPU/GPU)....69
T05. Servicio de difusión web (APIs) (servicios de difusión)....69
T06. Clientes web de acceso y explotación orientadas a soluciones (aplicaciones análisis local tanto genéricas y especializadas)....69
G01. Modelo flexible de computación.....69
G02. Modelo flexible de gestión de la arquitectura de microservicios....70
G03. Gestión integral del nivel de servicio de la plataforma....70
G04. Modelo de interacción y construcción extensible de aplicaciones de análisis....70
6.2 LÍNEAS BASE DE OPERACIÓN....70
6.3 LÍNEAS BASE DE FORMACIÓN Y DIFUSIÓN....72
7. REUTILIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO CLOUD-IA....75
8. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO....77
8.1 Información de base....77
8.2 Tratamiento de datos de carácter personal y confidencialidad de la información....77
8.3 Responsabilidades y obligaciones de la persona contratista....77
8.4 FASES DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO....79
8.4.1 Fase inicial....79
8.4.2 Fase de pleno servicio....80
8.4.3 Fase de devolución....80
8.4.4 ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO (ANS) Y OBJETIVOS DE NIVEL DE SERVICIO (ONS)....81
8.4.4.1 ANS....81
Indicadores referidos a los servicios prestados....82
Indicadores referidos al equipo técnico....83
8.4.4 .2 ONS....83
9. EQUIPO TÉCNICO....84
9.1 Organización y composición del equipo técnico....84
9.2 Capacitación del equipo técnico....96
10. PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL DE LOS TRABAJOS....98
11. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE FONDOS EUROPEOS....99

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 5 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

RELACIÓN DE PRINCIPALES REFERENCIAS, EJEMPLOS Y RIESGOS TECNOLÓGICOS IDENTIFICADOS PARA CADA UNA DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN A DESARROLLAR....100
MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)....100
Riesgos tecnológicos....100
Ejemplos....101
Referencias....102
MODELO DEVOPS ÁGIL GUIADO POR COMPROMISOS OPERACIONALES (TR02) 103
Riesgos tecnológicos....103
Ejemplos....104
Referencias....105
SERVICIO DE IMPORTACIÓN Y NORMALIZACIÓN (T01)....106
Riesgos tecnológicos....106
Ejemplos....107
Referencias....107
INTEGRACIÓN ESPACIAL DE DATOS. (T02)....108
Riesgos tecnológicos....108
Ejemplos y Referencias....108
INTEGRACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE TIEMPOS DE ACCESIBILIDAD POR CARRETERA, UTILIZANDO COMO ORÍGENES Y DESTINOS, A LAS ESTRUCTURAS DE TESELAS DE TODA ANDALUCÍA. (T03)....109
Riesgos tecnológicos....109
Referencias....110
SERVICIO DE ANÁLISIS EN LA PARTE SERVIDORA (CPU/GPU). (T04)....111
Ejemplos....111
SERVICIO DE DATOS Y DE DIFUSIÓN. (T05)....111
Riesgos tecnológicos....111
Ejemplos y referencias....112
SERVICIO DE CLIENTES WEB DE ACCESO, ANÁLISIS Y EXPLOTACIÓN GENÉRICOS. (T06)....112
Riesgos tecnológicos....112
Ejemplos y referencias....112
MODELO FLEXIBLE DE COMPUTACIÓN (G01)....113
Riesgos tecnológicos....113
Ejemplos....113
Referencias....115
MODELO FLEXIBLE DE GESTIÓN DE LA ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 6 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

(G02)....115
Riesgos tecnológicos....115
Ejemplos....116
Referencias....118
GESTIÓN INTEGRAL DEL NIVEL DE SERVICIO DE LA PLATAFORMA. (G03)....118
Riesgos tecnológicos....118
Ejemplos....119
Referencias....120
MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)....120
Riesgos tecnológicos....121
Ejemplos....122
Referencias....122
ANEXO I....124

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 7 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

I. GLOSARIO

A continuación, se recopilan una serie de conceptos básicos referentes a proyectos de innovación, al instrumento de la Compra Pública de Innovación, así como a la terminología habitual de financiación de fondos europeos, que se mencionan a lo largo del presente documento para facilitar su mejor comprensión:

- **Agencia Digital de Andalucía (ADA)**. Según el Decreto128/2021, artículo 6 punto 2, la Agencia Digital de Andalucía tiene como fines:
    a. La definición y ejecución de los instrumentos de tecnologías de la información, telecomunicaciones, ciberseguridad y gobierno abierto y su estrategia digital, en el ámbito de la Administración de la Junta de Andalucía, sus agencias administrativas y sus agencias de régimen especial.
    b. La definición y coordinación de las políticas estratégicas de aplicación y de seguridad de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en el ámbito del sector público andaluz no incluido en el párrafo anterior, incluyéndose los consorcios referidos en el artículo 12.3 de la Ley 9/2007, de 22 de octubre, así como la ejecución de los instrumentos comunes que las desarrollen y la definición y contratación de bienes y servicios de carácter general aplicables.
- **CLOUD-IA.** proyecto de CPI bajo la modalidad de CPP es una E-infraestructura de Información Ambiental para el Desarrollo de Soluciones Basadas en la Integración Espacial Normalizada de Variables. Es una iniciativa de la Secretaría General de Medio Ambiente y Cambio Climático de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente con un presupuesto de aproximadamente dos millones y medio de euros. Su objetivo es la generación de un prototipo de e-infraestructura, que multiplique exponencialmente la capacidad de explotación de los datos ambientales por parte de los gestores, incrementando así el impacto de la información en las tomas de decisiones en todos los ámbitos competenciales de la Consejería, en concreto, y de cualquier entidad que requiera análisis de geoinformación en la Comunidad Autónoma.
    a. Página del proyecto:
        i. https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/acceso-rediam/proyectos-compra-publica-innovacion/cloud-ia
    b. Página de la Consulta al mercado:
        i. https://www.juntadeandalucia.es/haciendayadministracionpublica/apl/pdc-front-publico/perfiles-licitaciones/consultas-preliminares/detalle?idExpediente=000000128018
- **Compra pública de Innovación (CPI)**: Procedimiento de Compra Pública que busca fomentar la innovación orientada a potenciar el desarrollo de nuevos mercados innovadores desde el lado de la demanda, buscando mejorar los servicios públicos mediante la incorporación de bienes y servicios, fomentar la innovación empresarial e impulsar la internacionalización de la innovación empleando el mercado público local como cliente de lanzamiento o referencia.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 8 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- **Compra Pública Precomercial (CPP)**: Contratación de servicios de I+D en los que el comprador público no se reserva los resultados de la I+D para su propio uso en exclusiva, sino que comparte con las empresas los riesgos y los beneficios de la I+D necesaria para desarrollar soluciones innovadoras que superen las que hay disponibles en el mercado.
- **Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI)**: Tipo de CPI que consiste en la compra pública de un bien o servicio que no existe en el momento de la compra pero que puede desarrollarse en un período de tiempo razonable. Dicha compra requiere el desarrollo de tecnología nueva o mejorada para poder cumplir con los requisitos demandados por el comprador.
- **Consulta Preliminar al Mercado (CPM)**: Procedimiento definido en la LCSP que permite a los compradores públicos buscar un diálogo con los actores del mercado a través del cual lograr información suficiente para la correcta definición de las condiciones a marcar en una posterior licitación, tanto a nivel técnico como funcional.
- **Documento por el que se Establecen las Condiciones de la Ayuda (DECA)**: documento en el que establecen las condiciones de cada ayuda cofinanciada con fondos FEDER que recibe un beneficiario para una determinada operación y que variará en función del tipo de beneficiario en cada caso.
- **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)**: uno de los principales instrumentos financieros de la política de cohesión europea. Su objetivo es contribuir a reducir las diferencias entre los niveles de desarrollo de las regiones europeas y mejorar el nivel de vida en las regiones menos favorecidas. Se presta especial atención a las regiones que sufren desventajas naturales o demográficas graves y permanentes, como las regiones más septentrionales, que tienen una escasa densidad de población, y las regiones insulares, transfronterizas y montañosas.
- **INDALO**. El proyecto INDALO se enmarca en lo que se conoce como la Infraestructura Europea LifeWatch, iniciativa que forma parte de una estrategia europea cuyo objetivo es dotar a Europa de infraestructuras de investigación a las que tengan acceso todos los investigadores, para mejorar la competitividad de Europa en todos los ámbitos científicos y potenciar la innovación y la tecnología.
    a. Página Web:
        i. https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/acceso-rediam/red-observatorios-cambio-climatico/proyecto-indalo
- **Informe de Vigilancia Tecnológica**: tiene por objetivo analizar el estado de la técnica y su entorno comercial, tecnológico y científico.
- **Ley de Contratos del Sector Público 09/2017 (LCSP)**: Ley que rige los procedimientos de contratación de compradores públicos.
- **Línea de Fomento de la Innovación desde la Demanda (FID)**. Línea de financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación que tiene como objetivo desarrollar productos o servicios innovadores adquiridos por parte de compradores públicos a través de mecanismos de CPI.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 9 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- **Mapa de demanda temprana (MDT)**: documento que contiene un listado de aquellas necesidades insatisfechas o parcialmente insatisfechas en las que la modalidad de CPI proporcionaría una vía para satisfacerlas, ya que su aprovisionamiento mediante los procedimientos de contratación convencionales no es una solución.

- **PCAP: Pliego cláusulas administrativas particulares**. Documento en el que se establecen las condiciones y criterios objetivos para la adjudicación de un contrato en concreto, formando sus cláusulas parte integrante del posterior contrato que celebre la Administración pública.

- **Pila Tecnológica de la ADA**. Una pila tecnológica (tech stack o solución en capas) es el ecosistema de herramientas, lenguajes de programación, marcos de trabajo (frameworks), bibliotecas, bases de datos y sistemas de infraestructura que se combinan para construir y gestionar soluciones de infraestructura de Tecnologías y Comunicaciones en un marco de seguridad y bajo una Estrategia Digital. Dicha Pila Tecnológica está disponible en https://desarrollo.juntadeandalucia.es/

- **PPT: Pliego de prescripciones técnicas**. En el ámbito de la contratación pública, documento que contiene las instrucciones de carácter técnico con arreglo a las cuales ha de ejecutarse el contrato.

- **Programa POPE**: Programa Operativo Plurirregional de España (fusiona los anteriores Programas Operativos de Crecimiento Sostenible y de Crecimiento Inteligente).

- **RNM-177**. Grupo de investigación de la Universidad de Sevilla RNM177: Ordenacion del Litoral y Tecnologias de Informacion Territorial.

    a. Página Web:

        i. SISIUS: Grupo de Investigación: Ordenacion del Litoral y Tecnologias de Informacion Territorial

- **TEC0006735**. Contrato financiado con fondos FEDER cuyo objeto es “Servicio de Creación y Modelización de Bases de Datos de Accesibilidad a Los Servicios Públicos de Andalucía, en Función de Variables Socio-Demográficas y Territoriales con una Implantación Poligonal (Teselas/Rejillas)”.

    a. Página Web:

        i. https://contrataciondelestado.es/wps/portal/plataforma/buscadores/detalle/!ut/p/z1/hY9LD4IwEIR_kem2QClHHqUUQUAeSi-ExMSQ8DDG8Psthqu6t8l-MzuLFLoiNffrcO9fwzL3o9atop3JM98PIwKsNAIgSVDXNNokQQ26_EOUXsOXcUH71QexDN9s4ianpRQAMgqDpMYWCEJ34EdGqzvYndvwwpWOAZl31h3iPK1yQTAARfW8PCf9T7llDTe-jqjF1GLEAMbY7hcCJPYEmPh4CoDmNo95UW0n_vkfU-jIQzt1aeW-AczGd1k!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/

- **Technology Readiness Level (TRL)**: Escala que permite aproximar la cercanía al mercado de una tecnología. Planteada por la NASA en 1970 y aceptada internacionalmente como estándar para la evaluación de tecnologías.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 10 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

II. CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES

Antecedentes.

La Junta de Andalucía apuesta por la innovación como motor de transformación en la Administración Pública, impulsando la contratación de bienes y servicios avanzados que permitan mejorar la eficiencia, sostenibilidad y calidad de los servicios públicos.

En este marco, en septiembre de 2018, se aprobó la "Estrategia para el Impulso y Consolidación de la Compra Pública de Innovación en la Administración Pública", un marco de actuación que tuvo como objetivo principal promover la incorporación de soluciones innovadoras en los procesos de contratación pública. Este documento de programación contenía una línea estratégica específica para dinamizar proyectos de Compra Pública de Innovación en la Administración Pública de la Junta de Andalucía, dotada con 50 millones de euros del Programa Operativo FEDER, y prorrogada al marco siguiente.

Dentro de esta línea, se escogió a 5 proyectos como pilotos para ser desarrollados mediante fórmulas propias de CPI, entre ellas el proyecto CLOUD-IA (E-infraestructura de Información Ambiental para el Desarrollo de Soluciones Basadas en la Integración Espacial Normalizada de Variables), contando con la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER 2021-2027) de un 85%. En Abril de 2019, se lanzó un proceso de Consulta Preliminar al Mercado cuyo resultado se publicó en diciembre de 2019 (enlace a todos los documentos de la Consulta). Como continuación a la Consulta Preliminar al Mercado, se optó por licitar mediante un contrato de Compra Pública Precomercial (CPP), el cual fue publicada en junio de 2021 y adjudicándose en julio de 2022. La ejecución y finalización de los trabajos se espera a finales de 2025, cuyo resultado será el piloto de la e-infraestructura de información ambiental. Este piloto proporciona un conjunto de funcionalidades probadas que constituyen una de las líneas base del proyecto AIDEA, habiéndose demostrado la viabilidad técnica en entornos realistas de conceptos como la integración espacial de datos en rejillas multiescalares en una infraestructura en nube altamente flexible y gobernada por acuerdos de nivel de servicio. La documentación técnica del piloto de **CLOUD-IA** está disponible en la página web del proyecto referenciada en el correspondiente término del **GLOSARIO**.

La Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, en su afán de seguir resolviendo necesidades a través de la Compra Pública de Innovación, en octubre de 2023 puso en marcha una nueva iniciativa, bajo el título “plataforma innovadora de análisis integrado de datos espaciales de Andalucía (AIDEA)”.

Para evaluar las capacidades del mercado y medir la posibilidad de respuesta a los retos del proyecto AIDEA, se lanzó una primera Consulta Preliminar en octubre de 2023 y se actualizó en septiembre de 2024.

Dicho proyecto se presentó a la cuarta convocatoria del programa FID (Fomento de la Innovación desde la Demanda) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades que fue seleccionada favorablemente el 2 de abril de 2025, obteniendo la concesión de ayudas cofinanciada al 85% de los Fondos FEDER Pluriregional.

El resultado de la Consulta Preliminar al Mercado arrojó la necesidad de abordar el proyecto bajo una nueva contratación a través de la modalidad de “Compra Pública de Tecnología

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 11 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Innovadora" o CPTI. La compra pública de tecnología innovadora (CPTI) es una modalidad específica de CPI, en la que la Administración adquiere soluciones tecnológicas avanzadas que aún no están disponibles en el mercado en condiciones comerciales. A través de esta estrategia, se busca incentivar la I+D+i, fomentando el desarrollo de nuevas tecnologías que den respuesta a necesidades públicas no satisfechas con las soluciones existentes.

Por las características especiales que concurren en este procedimiento y la regulación y normativa relativa a la ayuda FID, se requiere un enfoque adaptado que garantice la alineación con los objetivos de innovación, el cumplimiento normativo europeo y la correcta ejecución del contrato. En este sentido, el presente procedimiento establece los requisitos técnicos, funcionales y organizativos necesarios para la adecuada implementación de las soluciones tecnológicas objeto de la contratación.

Los sistemas de información basados en datos espaciales, desde principios de los años noventa, se han convertido en herramientas indispensables como soporte a la planificación y gestión de múltiples actividades públicas: medio ambiente, agricultura, infraestructuras, ordenación del territorio, minería, protección civil, etc.

Son muchos los ejemplos de sistemas de información que se han desarrollado, por parte de la Junta de Andalucía, y de otras administraciones: REDIAM, SIG-PAC, SIGMA, catastro, PNOA, SIOSE…, los cuales siguen siendo pilares fundamentales para asistir la toma de decisiones en multitud de temáticas que afectan a los servicios públicos. Además, en los últimos años, el uso de este tipo de sistemas se ha venido incrementando en otros ámbitos de los servicios públicos, como son los directamente dirigidos al ciudadano: salud, vivienda, educación, transportes, protección civil, etc.

Aunque muchos de estos nacieron, a modo de grandes inventarios, para la evaluación y seguimiento de elementos muy específicos, de un determinado ámbito de la gestión (SIGPAC, catastro, SIPNA, SIOSE, etc.), a lo largo del tiempo ha quedado demostrado que el máximo potencial de los datos se obtiene de la posibilidad de interrelacionar unas informaciones, con muchas otras, y no del análisis aislado de un discreto conjunto de variables.

Es, precisamente, la posibilidad de realizar análisis que comprendan la integración de datos muy diferentes, la que permite modelizar fenómenos de interés (erosión, riesgo de incendio, riesgo de inundación, previsión meteorológica, potencialidad forestal y agrícola, idoneidad de hábitats para especies, etc.), la extracción de estadísticas e indicadores (kilómetros de red viaria por espacio natural protegido, población residente a 100 metros de una red fluvial, etc.), y, en definitiva, la que ha llevado a que, en los últimos años, se hayan desarrollado soluciones que hacen uso de algoritmos de inteligencia artificial (machine learning, deep learning) que implican una enorme cantidad y diversidad de parámetros, para obtener modelos predictivos, de tendencias, de reconocimiento automático de patrones y de clasificación, entre muchas otras aplicaciones.

Como consecuencia, estas herramientas están ampliamente consolidadas en el ámbito de muchas actividades públicas, y privadas, siendo muy numerosos los ejemplos de aplicaciones efectivas y exitosas.

Sin embargo, hoy en día, y con carácter general, se constata una gran deficiencia en el mundo de los sistemas de datos espaciales de las administraciones públicas. Esta consiste en el escaso

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 12 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

uso, respecto al potencial, de explotaciones que impliquen la integración de informaciones diversas, y más aún, cuando se trata de fuentes de información de gran tamaño, y de procesos de análisis muy complejos que conlleven una gran capacidad de computación.

Así, es indudable que, estos análisis integrados, sea para realizar una modelización, calcular un indicador, o para extraer unas sencillas estadísticas derivadas del cruce de datos espaciales, que podrían ser de gran utilidad para muchos procesos de toma de decisiones, no se llevan a cabo, a pesar de disponer de datos y herramientas para ello.

Como consecuencia, actualmente, se percibe una importante infrautilización del potencial que tiene el análisis integrado de los enormes conjuntos de datos residentes en estos sistemas, y se constata que el impacto que tienen estas herramientas sobre la mejora de la gestión de múltiples servicios públicos es muy reducido respecto a su potencial.

En los últimos años, de forma fraccionaria, se vienen produciendo una serie de avances en las tecnologías de la información, que, adaptados y aplicados al campo de la geoinformación, pueden dar solución a los problemas antes referidos. Se trata de tecnologías tales como ETL, Spatial Big data, modelos Discrete Global Grid Systems, arquitecturas de microservicios, Cloud computing, geovisores y clientes ligeros de visualización y explotación de datos estadísticos y geográficos, etc.

Todo este conjunto de tecnologías, en avanzado estado de desarrollo, y ya, algunas, de uso habitual en muchos campos de actividad, aún no se han unificado en una herramienta integral, que supere las barreras antes mencionadas, y permita multiplicar exponencialmente las capacidades de realizar análisis, y hacerlas accesibles a un gran número de gestores.

La potenciación de las capacidades de explotación de conjuntos de datos de gran tamaño, y la generalización de aplicaciones para hacerlas accesibles a un gran espectro de usuarios, y derivarlas hacia una mejora de los servicios públicos, es la finalidad del proyecto AIDEA.

Justificación del proyecto

En la sociedad actual, la información se ha convertido en uno de los pilares fundamentales para multitud de actividades. La gestión de las responsabilidades públicas no está ajena a esta realidad. Así, son muchos los esfuerzos realizados para desarrollar herramientas de gestión de información que les ayuden a mejorar los procesos de toma de decisiones en múltiples campos.

Sin embargo, en lo que afecta a sistemas basados en información espacial, se aprecian unas importantes limitaciones que minimizan extraordinariamente su uso potencial para la mejora de los servicios públicos. La búsqueda de soluciones que permitan superar estas deficiencias constituye la meta a perseguir, de forma que se dé satisfacción a que las necesidades de informaciones procedentes de análisis espacial estén al alcance de un amplio espectro de gestores, y que su uso sea rutinario, y no puntual, como en el momento presente.

Actualmente, los diferentes sistemas de información de las administraciones funcionan como grandes repositorios de conjuntos de datos de naturaleza, composición y formatos muy diversos (lineales, poligonales, puntuales, ráster, con diferentes escalas y resoluciones, etc.), sobre los que se aplican múltiples procesos de análisis espacial (álgebra de mapas, análisis espacial, geoprocesamientos, filtros, etc.) para proceder a su análisis y explotación, ya sea para

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 13 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

obtener estadísticas de determinados parámetros, modelizaciones que reflejan el comportamiento de determinados fenómenos, mapas en forma de geovisores de consulta, etc.

Como se señaló con anterioridad, entre las explotaciones que tienen mayor interés para la gestión, se hayan las que se producen a partir del análisis integrado de variables de naturaleza y características heterogéneas (sociales, económicas, físico-ambientales, etc.). Para la realización de análisis integrados y de modelizaciones, se requiere, como paso previo, de un costoso proceso de normalización espacial de las variables, siendo esta una tipología de proceso que, hoy en día, exige una alta capacitación en SIG, y, cuando se trata de fuentes de datos muy grandes, de una altísima capacidad de computación. Adicionalmente, los actuales sistemas funcionan permitiendo la descarga de las diversas fuentes de datos, de forma que su procesamiento y análisis se lleve a cabo en equipos individuales, con las lógicas limitaciones de capacidad de computación y almacenamiento, lo cual restringe en gran medida el desarrollo de soluciones que den respuesta a necesidades de evaluación en tiempos competitivos. Los problemas inherentes a estos requisitos de capacitación, y a las limitaciones técnicas para poder solventar los problemas de alta capacidad de almacenamiento y de procesamiento, y de maximizar los procesos automáticos de carga y explotación de la información, son los principales cuellos de botella para que los datos espaciales se usen de forma extensiva, quedando múltiples aplicaciones potenciales sin llevarse a cabo.

Solventar estos problemas mediante una solución que permita a un gran número de usuarios analizar, de forma eficiente, grandes conjuntos de datos en contexto de Spatial big data, mediante el desarrollo una plataforma de altas capacidades constituye la necesidad fundamental a ser afrontada por este proyecto.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 14 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

III. CLAUSULA SEGUNDA: MARCO COMPETENCIAL, PRINCIPIO DE INNOVACIÓN Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS INTEGRALES

Atribución competencial y Gobernanza Técnica

La Resolución de concesión de la Línea FID-CPI, en coherencia con los antecedentes descritos y el proceso seguido de impulso a la **Compra Pública de Innovación** en la **Junta de Andalucía**, materializa la financiación del proyecto AIDEA en el marco del Programa Plurirregional FEDER 2021-2027 y establece su encuadre definitivo como actuación de Compra Pública de Tecnología Innovadora. Como resultado del proceso previo de definición, maduración y validación del proyecto, la resolución de concesión atribuye a la **Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente**, como entidad beneficiaria, la responsabilidad de su ejecución y del cumplimiento de los objetivos y condiciones asociados a la ayuda.

En la Junta de Andalucía, las competencias en materia de tecnologías de la información y de las comunicaciones están atribuidas a la **Agencia Digital de Andalucía** (ADA) por el Decreto128/2021, de 30 de marzo, por el que se aprueban los Estatutos de la Agencia Digital de Andalucía.

En virtud de dichas facultades, cualquier solución propuesta por el licitante para el desarrollo del proyecto AIDEA debe integrarse de forma coherente en el ecosistema tecnológico corporativo, respetando los estándares de interoperabilidad y seguridad definidos por la ADA para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los servicios.

En el ámbito de las competencias en materia de estadística, cartografía e información geográfica, resultará de aplicación lo dispuesto en el Decreto 153/2022, de 9 de agosto, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y Diálogo Social, conforme al cual corresponde al **Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía** (**IECA**) la coordinación de la actividad estadística y el ejercicio de las competencias en materia de cartografía e información geográfica, así como las funciones relacionadas con el gobierno, gestión e inteligencia de los datos. En consecuencia, el modelo de gobernanza del dato de AIDEA deberá alinearse con las directrices, estándares y políticas del **IECA** en materia de analítica, calidad, interoperabilidad, secreto estadístico y gestión integral del ciclo de vida del dato.

El licitante ha de tener en cuenta la naturaleza del proyecto AIDEA entendida como un producto de innovación en el marco de una Compra Pública de Innovación (en adelante, CPI) que persigue el desarrollo de soluciones avanzadas que superan las capacidades actuales del mercado.

En el desarrollo del proyecto AIDEA, la solución propuesta deberá alinearse con la **Pila Tecnológica de la ADA** como marco de referencia, si bien, atendiendo al carácter innovador de la actuación, se reconoce que la evolución tecnológica inherente al propio proyecto puede requerir la incorporación de herramientas, componentes o soluciones alternativas que no se encuentren inicialmente contempladas en dicha pila.

En este sentido, toda referencia en este pliego a "*la adecuación a la **Pila Tecnológica de la ADA***" se entenderá como "*la adecuación a la **Pila Tecnológica de la ADA** o, en su caso, a soluciones*

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 15 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

tecnológicas alternativas debidamente justificadas y aprobadas por la ADA en el marco de los objetivos de innovación del proyecto".

De este modo, en caso de que el licitante identifique la conveniencia de incorporar algún producto, herramienta o componente que se encuentre fuera de la Pila Tecnológica de la ADA, podrá proponerlo en el marco de su solución, debiendo acompañar la propuesta de una justificación técnica y funcional adecuada, en coherencia con el carácter innovador del proyecto y con los criterios de valoración previstos en el pliego.

Dicha justificación deberá poner de manifiesto el valor añadido de la solución propuesta en relación con los objetivos de innovación analítica, procesamiento masivo de datos espaciales (Big Data) o Inteligencia Artificial Generativa definidos en el proyecto, entre otros incluyendo, en su caso, una estimación de los costes iniciales y recurrentes asociados a su implantación y operación.

En el supuesto de que la **Agencia Digital de Andalucía** autorice y apruebe la inclusión de tecnologías ajenas a su pila estándar favoreciendo la incorporación de soluciones innovadoras que aporten valor diferencial al proyecto, el contratista asumirá la responsabilidad plena y el coste íntegro derivado de la adquisición de dichas licencias de software, componentes técnicos y el soporte especializado requerido durante todo el tiempo de ejecución del proyecto. Asimismo, para garantizar la sostenibilidad y operatividad de la plataforma AIDEA a largo plazo, el contratista deberá asegurar la vigencia de dichas licencias y la prestación del soporte técnico y actualizaciones por un periodo adicional de cinco (5) años tras la finalización y recepción de los trabajos.

Dimensionamiento y Restricciones de la Infraestructura

La arquitectura técnica de la solución propuesta deberá ser diseñada bajo un modelo estrictamente cloud-native e independiente de la infraestructura física subyacente

El despliegue se realizará de forma soberana en un entorno de nube privada (on-premise) operada por la **Agencia Digital de Andalucía** estrictamente dimensionado por las restricciones económicas del proyecto AIDEA de forma global, concretándose en la siguiente infraestructura que será licitada con posterioridad e incluyen las licencias de Red Hat OpenShift como orquestador empresarial.

Dichas restricciones se concretan en 2 (dos) Nodos con sesenta y cuatro (64) cores (ratio 1:1) y un (1) TB de RAM cada uno, otros dos (2) Nodos de las mismas características aunque añadiendo GPU y un almacenamiento neto de cincuenta Terabytes (50T).

Ello no es óbice de que dichas capacidades puedan ser incrementadas durante la ejecución del proyecto.

La solución técnica propuesta por el licitante ha de prever y detallar el uso optimizado de estos recursos para todos los entornos del ciclo de vida de desarrollo (integración, pruebas y producción).

El contratista deberá garantizar y demostrar la naturaleza cloud-native de su solución mediante la ejecución de un despliegue en un entorno híbrido (piloto de offloading), evidenciando que los microservicios y componentes pueden ser orquestados en nubes públicas, privadas o híbridas

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 16 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

de forma elástica y transparente sin necesidad de rediseñar la arquitectura lógica y con el objetivo de que la infraestructura de AIDEA alcance un nivel de madurez operativa TRL 8-9.

Entrega Formal y Portal de Documentación

Todos los productos dentro del proyecto AIDEA requerirán una entrega formal que garantice que se integre en los procesos de operación TI de la ADA.

Dicha entrega se ha de ejecutar mediante los procedimientos formales establecidos por la ADA (véase **Pila Tecnológica de la ADA**) y ha de verificarse de forma satisfactoria, en todos los objetivos en los que se haya alcanzado el nivel de madurez deseado, **2 (dos) meses antes de la finalización del proyecto**. Para ello, y en aras de alcanzar este objetivo, el conjunto de entregas ha de entenderse como un proceso continuo y espaciado en el tiempo teniendo en cuenta los procesos de verificación por parte de la ADA.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 17 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

IV. CLAUSULA TERCERA: OBJETO DEL CONTRATO

Objeto del contrato

El objeto principal de la presente contratación es la prestación de un servicio de desarrollo de una plataforma innovadora de gestión de datos espaciales para Andalucía, basada en un repositorio robusto y normalizado de datos heterogéneos, optimizada para análisis en la nube y accesible mediante herramientas personalizables orientadas a usuarios no expertos en Tecnologías de la Información Geográfica (TIG). La plataforma incorporará técnicas de Machine Learning e Inteligencia Artificial que faciliten la exploración, análisis y explotación de la información espacial y contemplará, de forma destacada, el desarrollo de un módulo de accesibilidad de alcance regional —para el cálculo, actualización y consulta de la variable de accesibilidad—, esencial para la planificación y gestión de servicios públicos en la Comunidad Autónoma, así como permitirá la interacción con la plataforma mediante herramientas de lenguaje natural. Por último, facilitará grandemente el desarrollo de aplicaciones personalizadas que podrán hacer uso de los datos, las capacidades de computación, y los componentes de análisis y de generación de clientes de la plataforma, pudiendo incorporar, igualmente, nuevos componentes a esta, asegurando su reaprovechamiento.

Cabe indicar que la iniciativa no parte de cero, sino que, como se indica a lo largo de este documento, podrá reaprovechar los resultados de la iniciativa CLOUD-IA, proyecto de Compra Precomercial desarrollado por la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, que ha culminado en el desarrollo de un prototipo de e-infraestructura de información ambiental, los cuales se ponen a disposición de los licitadores en las condiciones que este documento y que el **PCAP** establecen.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 18 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

4. Descripción y alcance del servicio a prestar

4.1 Descripción del proyecto

AIDEA “plataforma Innovadora de Análisis Integrado de Datos Espaciales de Andalucía” (en adelante AIDEA) es una iniciativa liderada por la Secretaría General de Medio Ambiente y Cambio Climático de la Junta de Andalucía, con amplio soporte de la Agencia Digital de Andalucía, cuyo alcance y utilidad se extiende a muchos otros departamentos de la Administración de la Junta de Andalucía (ordenación del territorio, salud, agricultura, vivienda, transporte, infraestructuras, agua, igualdad, etc.).

Cabe señalar que, hoy en día, los sistemas de información territorial que gestionan las administraciones públicas presentan importantes limitaciones de uso y explotación de sus datos, pudiendo hablarse de una generalizada infrautilización de su potencial, especialmente cuando se trata de análisis integrados de variables heterogéneas tanto en sus temáticas (físico ambientales y socioeconómicas) como en sus formatos y resoluciones espaciales (imágenes, tablas, vectores, ráster, etc.). La complejidad de realizar procesos de normalización entre conjuntos de datos diversos, como paso previo a su análisis integrado, accesible únicamente a personal altamente especializado en tecnologías de la información, y las barreras de índole técnico para la realización de análisis de gran exigencia computacional y de almacenamiento, hoy día solo realizables en entornos distribuidos (procesamiento en la nube), están en el origen de estas limitaciones, dificultando el acceso a la información a la ciudadanía y a personal no especializado.

AIDEA tiene como finalidad la creación de una plataforma con alta capacidad computacional, así como de gestión y almacenamiento de grandes conjuntos de datos espaciales, que permita su exploración y uso a personal no experto en TIG, a partir de tecnologías novedosas, como Machine Learning e Inteligencia Artificial.

El reto asociado a AIDEA pasa por llevar a cabo los procesos innovadores necesarios para el desarrollo de una plataforma, capaz de importar, actualizar, almacenar y gestionar, de forma altamente automatizada, un gran repositorio de datos espaciales (Spatial big data), de naturaleza muy heterogénea, pero con la cualidad fundamental de que estarán normalizados espacialmente, y, por tanto, preparados para su análisis integrado en contextos flexibles de despliegue en la nube, cuando así se requiera. Igualmente se desarrollarán herramientas personalizables de explotación de los datos, para acomodarse a las necesidades específicas de múltiples usuarios, con amplias capacidades de análisis geoespacial y estadístico.

Entre los componentes más innovadores de esta plataforma, se encuentra la propuesta de desarrollo de un módulo para integrar la variable de accesibilidad entre todos los puntos de la geografía andaluza. Esta característica es de gran importancia para la gestión de muchos servicios públicos. Además, contempla la capacidad de interactuar con la plataforma mediante lenguaje natural, usando técnicas de Inteligencia Artificial que facilitan la comprensión y gestión de la información para usuarios no especializados. Por tanto, esta iniciativa representa una gran apuesta para generalizar su uso, y ampliar exponencialmente el impacto de la información espacial en las políticas públicas.

Es importante reseñar que se trata de un proyecto de Compra Pública de Innovación, desarrollado bajo la modalidad de Compra de Tecnología Innovadora. A ese respecto, el

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 19 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

adjudicatario tendrá que llevar a cabo una importante actividad de búsqueda y mejora de soluciones, que actualmente están en fase de prototipo, para asegurar el desarrollo de un producto implantado en la Junta de Andalucía que esté plenamente operativo. Para ello podrá contar con todos los avances, datos y códigos generados durante la ejecución de la Compra Precomercial CLOUD-IA, que han derivado en el desarrollo de un prototipo de e-infraestructura de información espacial, que ha sido testeado en entorno real. Aunque los derechos de propiedad intelectual e industrial han sido cedidos al contratista, la Junta de Andalucía ostenta una licencia gratuita, ilimitada e indefinida, para el uso, reproducción, distribución y transformación de los resultados de CLOUD-IA, que se pondrán al alcance del adjudicatario de AIDEA, constituyendo DPIs (derechos de propiedad intelectual preexistentes), estando previstas las medidas para salvaguardar estrictamente los derechos en materia de confidencialidad y protección de datos de los contratistas de CLOUD-IA.

4.2 Objetivos generales

Con carácter general, AIDEA tiene como objetivo multiplicar exponencialmente el impacto de los datos espaciales residentes en los sistemas de información de las administraciones, para la mejora de la gestión y planificación de múltiples políticas públicas (medio ambiente, salud, agricultura, vivienda, transporte, etc.), así como favorecer la actividad en el sector privado de las TIGs, y el de la investigación, al poner a disposición de la sociedad un gran repositorio de datos espaciales preparados para su integración y análisis con las herramientas más novedosas (Machine Learning, Inteligencia Artificial, Deep Learning, etc.).

Para alcanzar este objetivo, se propone una solución integral, aún no disponible en el mercado, que facilite:

- La generación y mantenimiento semiautomatizado de un gran repositorio de datos normalizados espacialmente, obtenidos a partir de los grandes conjuntos de datos geográficos residentes en la REDIAM y otros sistemas de información (SigPAC y otros sistemas de gestión agraria, datos espaciales de referencia de Andalucía, catastro, datos sociodemográficos en cuadrículas del **IECA**, etc.), así como de la generación de nuevas variables, como la referente a la accesibilidad, y las que se identifiquen para el desarrollo de aplicaciones específicas.
- Multiplicar las capacidades de almacenamiento y computación, superando las limitaciones de los sistemas actuales, y, en especial, los inconvenientes técnicos de los datos espaciales de naturaleza heterogénea que impiden su paralelización. Solo así se podrán digerir, y explotar la creciente disponibilidad de datos, de naturaleza muy diversa, que se ponen a disposición de los usuarios (redes de medición, drones, imágenes de satélite, redes sociales, etc.).
- Extender la capacidad de exploración y explotación integrada de datos geográficos, incluyendo análisis de Machine Learning e IA, a un amplio número de usuarios, no necesariamente expertos en TIGs, y, por tanto, haciendo que la alta capacitación en estas tecnologías no sea el requisito indispensable para análisis avanzado y extenso de la información geográfica y, facilitando, a la vez, las posibilidades de exploración y análisis al conjunto de la ciudadanía.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 20 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Desarrollo de una herramienta para la captura, actualización y explotación de una variable fundamental para muchos servicios públicos directamente vinculados al ciudadano (salud, educación, transporte, acceso a equipamientos públicos, etc.), como es la accesibilidad a cualquier punto del territorio, mejorando la gestión de algunos servicios públicos de vital importancia dirigidos a la ciudadanía.
- Abrir la posibilidad, o facilitar ampliamente, el desarrollo de aplicaciones específicas de alcance complejo, para el análisis de parámetros de interés en ámbitos concretos de la gestión pública.
- Estimular el mercado para la generación de soluciones a medida para empresas del sector TIG, que verán favorecidos los procesos de generación de clientes y geovisores avanzados centrados en la gestión de variables de interés para un servicio público concreto, para el propio sector empresarial y para la ciudadanía.
- Potenciar todo tipo de procesos de investigación de contenido geospacial, al poner a disposición de los agentes del conocimiento un gran repositorio de datos, previamente preparados para su análisis mediante técnicas avanzadas, incluyendo machine learning e IA, entre otros.

4.3 Objetivos específicos

Desde un punto de vista más concreto, el proyecto persigue conseguir los siguientes objetivos específicos:

4.3.1 Objetivo específico 1

La puesta a disposición para la Junta de Andalucía, y para la sociedad en general, de un amplísimo elenco de variables integradas y normalizadas espacialmente, que pueda ser mantenida y actualizada constantemente, y que facilite su explotación en contextos computacionales de alto rendimiento (Spatial Big Data, procesamiento en paralelo, etc.), siendo un pilar fundamental del proyecto. Este enorme repositorio de datos deberá abarcar todo el conjunto de variables geoespaciales que son de interés general y transversal a muchas políticas públicas, e, igualmente, a aquellas propias de las aplicaciones específicas para el ámbito medioambiental, sanitario, la agricultura, el ámbito forestal y el reto demográfico.

Cabe resaltar, por su carácter novedoso y por su importancia para la gestión de muchas políticas públicas, la variable de accesibilidad entre elementos de todo el territorio de la Comunidad Autónoma, al facilitar la interpretación y gestión de la información por parte del público no especializado.

A través de este elenco de variables integradas y modificadas espacialmente, se pretende maximizar la eficiencia operativa de las tareas que requieran el análisis y gestión de datos con variables geoespaciales, fomentando una gestión inteligente y colaborativa de la información.

4.3.2 Objetivo específico 2

La creación de una plataforma que permita el mantenimiento automático, la consulta, la difusión y la explotación integrada de las variables normalizadas necesarias para las principales políticas públicas de Andalucía, mediante el desarrollo de clientes personalizados que faciliten su análisis de forma amigable para un amplio elenco de usuarios no especializados, incluyendo

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 21 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

el lenguaje natural como fórmula de interacción. Esta plataforma, además de recursos locales, deberá disponer de una alta capacidad de despliegue de procesos en cloud, y de mecanismos de gobierno flexibles que hagan transparente al usuario la tipología de nube y de modelo de computación a usar. Igualmente incorporará los elementos necesarios para permitir el desarrollo de una amplia variedad de soluciones de análisis integrados de datos, incluyendo clientes personalizables de fácil uso, y con capacidades de procesos de análisis basados en tecnologías de machine learning e IA, garantizando la capacidad de incluir nuevos componentes a la plataforma, en el marco de una estructura de gobierno que asegure un crecimiento de ésta controlado.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 22 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN A DESARROLLAR

Este apartado define cada una de las líneas de actuación que materializan los objetivos específicos y transversales del contrato. Para cada línea se detallan los requerimientos técnicos y funcionales. A continuación, se muestra, a modo de resumen, la tabla de líneas de actuación que componen los objetivos específicos del contrato. El detalle de cada línea se desarrolla en los subapartados siguientes:

Objetivos transversales	**5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**
	5.2 MODELO DEVOPS ÁGIL GUIADO POR COMPROMISOS OPERACIONALES (TR02)
Objetivo específico 1: Garantizar una amplia disponibilidad de datos temáticos multidimensionales integrados espacialmente	**5.3 SERVICIO DE IMPORTACIÓN Y NORMALIZACIÓN (T01)**
	5.5 INTEGRACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE TIEMPOS DE ACCESIBILIDAD POR CARRETERA, UTILIZANDO COMO ORÍGENES Y DESTINOS, A LAS ESTRUCTURAS DE TESELAS DE TODA ANDALUCÍA. (T03)
	5.5 INTEGRACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE TIEMPOS DE ACCESIBILIDAD POR CARRETERA, UTILIZANDO COMO ORÍGENES Y DESTINOS, A LAS ESTRUCTURAS DE TESELAS DE TODA ANDALUCÍA. (T03)
Objetivo específico 2: plataforma (mantenimiento automático, la consulta, la difusión y la explotación integrada de las variables normalizadas).	**5.6 SERVICIO DE ANÁLISIS (CPU/GPU). (T04)**
	5.7 SERVICIO DE DATOS Y DE DIFUSIÓN. (T05)
	5.12 MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)
	5.12 MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)
	5.12 MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)
	5.12 MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)
	5.12 MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 23 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)

5.1.1 Descripción general del objetivo

El modelo de gobierno del dato debe ser el eje vertebrador de la plataforma de AIDEA, pues necesariamente la funcionalidad descrita en el resto de los objetivos específicos se basa en una gestión del ciclo de vida del dato completa, desde las fases iniciales de planificación y recolección de las fuentes, hasta el procesamiento y puesta en valor de los datos producidos en la plataforma. En consecuencia, el modelo de gobierno del dato propuesto debe asegurar la máxima disponibilidad de datos temáticos multidimensionales integrados espacialmente (**4.3.2 Objetivo específico 2**) y servir de soporte para un adecuado almacenamiento, explotación y difusión de datos normalizados (**4.3.2 Objetivo específico 2**) garantizando que el producto final de AIDEA sea el dato transformado, vinculado indisolublemente a su ciclo de vida y a su estado de salud.

A grandes rasgos, los ejes clave del modelo de gobernanza del dato, tiene que basarse en:

- La estrategia de datos de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente alineada con la estrategia de transformación digital de la ADA teniendo en cuenta las especificidades y normativas del dato de carácter espacial.
- Establecer un marco sólido de gobernanza de datos que incluya la estructura organizativa, los comités y los procesos de toma de decisiones relacionados con los datos. Todo ello definiendo con claridad los roles y responsabilidades de los equipos y personas involucradas en el Gobierno del Dato. Esto incluye, sin ser exhaustivo, roles como el CDO (Chief Data Officer) de la plataforma, Data Stewards y Data Owners.
- Tiene que ser compatible con:
  - Las recomendaciones del estándar DAMA (https://dama.org/).
  - La Directiva INSPIRE
    - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=OJ%3AL%3A2007%3A108%3ATOC)
  - Reglamento (CE) nº 1205/2008 de la Comisión:
    - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32008R1205
  - Reglamento (UE) nº 1312/2014 de la Comisión, de 10 de diciembre de 2014, que modifica el Reglamento (UE) nº 1089/2010, por el que se aplica la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a la interoperabilidad de los conjuntos y los servicios de datos espaciales:
    - (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32014R1312)
  - REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2023/138 DE LA COMISIÓN de 21 de diciembre de 2022 por el que se establecen una lista de conjuntos de datos específicos de alto valor y modalidades de publicación y reutilización:
    - (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R0138).

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 24 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- Adecuación a la normativa de Seguridad (UNE-EN ISO/IEC 27001:2023)
- Directiva (UE) 2019/1024 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A32019L1024)

- Se podrá gestionar el número y detalle de los datos compartidos (de forma pública o restringido a roles) así como los requisitos de acceso.
- Mantendrá estadísticas de uso de los datos de la plataforma y auditar el adecuado consumo y explotación de los mismos mediante las políticas y métricas diseñadas al efecto.
- Requisitos funcionales obligatorios de Catálogo:
  - Glosario de términos de negocio en el ámbito de la plataforma AIDEA.
  - Catálogo de datos. El catálogo será creado por la plataforma a partir de todas las fuentes de datos de forma automática y la puesta a disposición del mismo se realizará siguiendo la estrategia api-first interoperable espacialmente teniendo en cuenta la normativa al respecto indicada más arriba.
  - Gestión e incorporación de metadatos garantizando la existencia del ámbito espacial.
  - Exploración y descubrimiento de conjuntos de datos.
  - Trazabilidad y linaje de datos.
  - Adecuación a la normativa de Seguridad (UNE-EN ISO/IEC 27001:2023)

5.1.2 Elementos clave del objetivo

Es esencial ofrecer una funcionalidad completa en cuanto a la gestión del ciclo de vida del dato. En este sentido, serán necesarios servicios que permitan gestionar, tanto la persistencia, como el registro de acceso a los datos almacenados, de manera que se pueda obtener un modelo de auditoría sobre los procesos y transformaciones de datos realizados en la plataforma, así como los actores responsables. Toda la operativa a este respecto deberá regirse de acuerdo con los estándares relevantes y lo definido en los Planes de Gestión de Datos (DMP) que necesariamente se definirán en la plataforma incorporando, además, directivas vinculantes de calidad y cumplimiento normativo como puerta de entrada para la integración de nuevas fuentes.

5.1.3 Plan de Gestión del Dato

El artefacto principal que debe regir el ciclo de vida del dato, esto es el Plan de Gestión de Datos de la plataforma (DMP), deberá ser pieza fundamental dentro de los servicios que se ofrezcan en la plataforma para la gestión del ciclo de vida del dato. A este respecto, se deben definir con precisión, para cada tipo y fuente de datos a utilizar, el propósito de su recopilación o generación, los formatos que se usarán para su representación, si se reutilizarán datos existentes y de qué forma, el origen de dichos datos, su tamaño y la utilidad para usuarios potenciales y condiciones de uso. Asimismo, el DMP deberá incorporar parámetros de salud del

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 25 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

dato (metadatos de vigencia), de forma que cada conjunto de datos disponga de indicadores verificables de actualidad y validez, incluyendo un mecanismo de verificación periódica con las fuentes originales que permita detectar obsolescencia, pérdida de vigencia o cambios relevantes.

Se tendrá en cuenta la personalización y capacidad de evolución del DMP en las propuestas de solución, dado que, en función de la tipología de la fuente de datos (externa, interna, crítica, confidencial, etc.), se deberán poder definir las características y procesos aplicables al ciclo de vida de estos datos. En este sentido, el DMP contemplará requisitos de calidad, estándares aplicables, confidencialidad, protección de datos, secreto estadístico y seguridad, permitiendo su modificación dinámica. Adicionalmente, para endurecer el control de ingesta y mitigar riesgos de inconsistencia, el modelo impondrá la clasificación obligatoria de las fuentes en autoritativas y no autoritativas; y, cuando una fuente pierda su vigencia, o no supere validaciones, se reclasificará automáticamente como “fuente no confiable”, limitando su uso a entornos de validación personal y no institucional.

5.1.4 Gobernanza y Ciclo de Vida del Dato

Se tendrá que dar soporte a todas las actividades del ciclo de vida a definir, entre las que necesariamente se deberán contemplar la planificación, la recopilación y adquisición de datos, la conservación y curación de manera que se asegure la correcta depuración, integración y normalización de los datos sin importar su fuente, el análisis o procesamiento, su consumo y publicación para facilitar la reutilización, y por último la preservación a largo plazo. El resto de los servicios de la plataforma tendrá necesariamente que integrarse con los servicios de gestión del ciclo de vida del dato de una manera transparente y eficiente.

Así mismo, tendrá que articularse un modelo de gobierno basado en servicios para metadatos, seguridad y privacidad, e ingesta, transformación y explotación; además, el DMP detallará, de forma explícita, la estructura de gobierno y los mecanismos formales de decisión.

En materia de confidencialidad y seguridad, se tendrá que establecer la figura de responsables de datos confidenciales, aislados del resto de la estructura de gobierno, con el fin de gestionar datos sensibles y garantizar que el acceso a áreas y conjuntos de datos sensibles esté restringido incluso para los administradores de la plataforma.

El modelo de gobierno será consistente con las necesidades del resto de objetivos, con el correspondiente DMP y alineado con la estrategia de datos de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Finalmente, se requiere que la solución desarrollada se atenga a los principios FAIR, de manera que se asegure la capacidad de búsqueda, acceso, integración y reutilización de todos y cada uno de los datos disponibles en la plataforma tanto por el resto de los servicios de esta como para usuarios externos.

5.1.5 Arquitectura y Ecosistema del Dato, Servicios e Integración

Dentro de la arquitectura y el ecosistema tecnológico de la plataforma AIDEA se tiene que definir un conjunto de herramientas que permita dar soporte al ciclo de vida del dato, ofreciendo los datos como servicio para consumo tanto interno como externo, facilitando la integración con otros proveedores y consumidores en un espacio de datos común.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 26 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Esta capa arquitectónica, fundamental en AIDEA, debe facilitar la operación de los datos de acuerdo con el DMP definido, de forma que se permita, dependiendo de la fuente de datos, que estos se almacenen en el repositorio de AIDEA o en los espacios de datos originales, pudiendo federarse con otros sistemas.

De forma complementaria, y para evitar un almacenamiento estático, el DMP debería incorporar políticas de persistencia dinámica basadas en purga y descomposición: una vez ingestado, normalizado y descompuesto el contenido en variables, la fuente original tendrá que eliminarse de la plataforma conservando únicamente su endpoint para futuras llamadas.

La plataforma tendrá que disponer de las capacidades de integración de servicios de datos gobernados mediante los servicios del ciclo de vida del dato, de manera que para el resto de la plataforma el origen y características de las fuentes de datos sean transparentes.

5.1.6 Trazabilidad y linaje de datos.

La plataforma AIDEA incrementará las capacidades de análisis de la información con una fuerte componente espacial tanto de fuentes autoritativas (procedentes de sistemas de información sectoriales y fuentes de referencia) como de no autoritativas. Estas últimas enmarcadas en análisis parciales y de prospección en el ámbito de trabajos de consultoría y diseño por parte de las unidades temáticas de la Consejería de Medio Ambiente y Sostenibilidad.

El hecho diferencial de esta plataforma, la componente espacial sistémica en todos los ámbitos sectoriales, requiere de la adecuación del Gobierno del Dato a las políticas del dato con fines estadísticos y cartográficos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (**IECA**) según se establece en la disposición adicional séptima del estatuto de la ADA en materias de analítica y gobernanza de datos.

Dado el enfoque de la plataforma hacia un público heterogéneo y la incorporación de capacidades vinculadas a la inteligencia artificial, los metadatos permitirán no solo la interoperabilidad y el cumplimiento normativo, sino también su reutilización en contextos de análisis avanzado y aprendizaje automático.

5.1.7 Elementos innovadores

El modelo de gobierno del dato tiene que articular de forma transversal el resto de las capacidades de AIDEA, orientando la plataforma hacia una gestión integral, auditable y reutilizable del ciclo de vida del dato espacial y temático. Se plantea que dicho modelo trascienda los enfoques tradicionales basados en repositorios aislados y normativas estáticas, para evolucionar hacia un marco de gobierno dinámico, formalizado y ejecutable, en el que las políticas de gestión, calidad, seguridad y reutilización del dato queden incorporadas como parte activa de la propia infraestructura de la plataforma.

En este contexto, el DMP de AIDEA se proyecta como un artefacto central e innovador, diseñado, no solo como documento de referencia, sino como componente operativo que pueda ser interpretado por los servicios de la plataforma. Se propone que, para cada tipo y fuente de datos, queden descritos de forma formalizable su propósito, formatos, origen, volumen, niveles de criticidad y requisitos de uso, de modo que las decisiones de almacenamiento, transformación, anonimización, preservación y apertura sean gobernadas automáticamente. La capacidad de personalizar y hacer evolucionar el DMP en función de la naturaleza de la fuente

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 27 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

(interna, externa, crítica, confidencial, estadística, etc.) se plantea como un elemento diferencial, permitiendo que la configuración de calidad, estándares, confidencialidad, protección de datos y seguridad pueda ser modificada de manera dinámica y gobernada.

Desde la perspectiva del ciclo de vida, se prevé que el modelo de gobierno del dato incorpore mecanismos avanzados de trazabilidad, linaje y auditoría que permitan reconstruir, de manera fiable, las transformaciones y procesos aplicados a cada conjunto de datos, así como los actores involucrados. Se plantea que todas las fases —planificación, adquisición, conservación, curación, integración, normalización, análisis, publicación, reutilización y preservación a largo plazo— queden soportadas por servicios transversales de gestión del dato, a los que el resto de los componentes de la plataforma deban integrarse de forma transparente. De este modo, se busca que la interoperabilidad, la calidad y la coherencia semántica no dependan de integraciones ad hoc, sino de un modelo común de gobierno que actúe como referencia única.

En el plano arquitectónico, se propone que el gobierno del dato se materialice en una arquitectura de servicios especializados para la gestión de metadatos, la ingesta y transformación de datos, la catalogación temática y espacial, el control de accesos y la publicación en distintos canales de explotación. Esta arquitectura se orientará a la integración de fuentes heterogéneas, internas y externas a la Junta de Andalucía, facilitando tanto la explotación analítica avanzada como la difusión mediante APIs y servicios de datos normalizados. La adopción explícita de los principios FAIR se plantea como requisito de diseño, de forma que la capacidad de búsqueda, acceso, integración y reutilización de los datos quede incorporada de origen, tanto para los servicios internos de AIDEA como para usuarios y agentes externos autorizados. En este contexto, también se espera que se adopten estándares como los espacios de datos que faciliten la incorporación de más agentes a la plataforma AIDEA.

Sobre la base de los resultados del proyecto CLOUD-IA, en el que se alcanzó un nivel de madurez tecnológica (TRL) aproximado de 4 en los mecanismos de gestión y gobierno del dato, AIDEA se orienta a convertir dichas capacidades iniciales en un sistema robusto y operacionalizado, demostrable en contextos reales de uso interdepartamental. Se plantea que, mediante la consolidación del DMP como componente operativo, la extensión del modelo de gobierno a todo el ciclo de vida del dato y la integración con el resto de los servicios de la plataforma, el nivel de madurez pueda ser elevado hasta un TRL cercano a 8, asociado a una solución validada en entorno relevante y preparada para su explotación sostenida en la administración pública andaluza.

Finalmente, se prevé que este modelo de gobierno del dato represente una innovación significativa a nivel nacional en el ámbito de las plataformas de análisis integrado de datos espaciales, al combinar de forma coherente la gestión avanzada del ciclo de vida, la gobernanza basada en políticas ejecutables, la alineación con los principios FAIR y la integración de requisitos de seguridad, confidencialidad y secreto estadístico en un único marco operativo. El salto propuesto desde prototipos de alcance limitado hacia una plataforma de gobierno del dato madura y transversal supone un reto tecnológico y organizativo de primer orden, cuya superación permitirá consolidar en AIDEA un entorno de datos confiable, reutilizable y orientado a la toma de decisiones basada en evidencia.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 28 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.2 MODELO DEVOPS ÁGIL GUIADO POR COMPROMISOS OPERACIONALES (TR02)

5.2.1 Descripción general del objetivo

Este objetivo transversal contendrá el marco común de desarrollo y operación de todos los componentes de AIDEA, de forma coherente con los distintos objetivos de gobierno y temáticos. Este objetivo establecerá un modelo de trabajo gobernado por los compromisos operacionales (ANS, costes, impacto energético, seguridad y experiencia de usuario) que se fijen para la plataforma en consonancia con la **Pila Tecnológica de la ADA** y, en concreto para este punto, su línea de DevSecOps.

El modelo DevOp actuará como capa transversal que conecte los objetivos temáticos (importación y normalización, integración espacial, análisis servidor, servicios de datos y clientes web) con los objetivos de gobierno, de forma que cada decisión de diseño, desarrollo, prueba y despliegue pueda trazarse hasta un compromiso operacional explícito. Así, la dirección técnica dispondrá de un ecosistema ALM que permita supervisar cómo la evolución del código y de las APIs impacta en la disponibilidad, rendimiento, coste y sostenibilidad de AIDEA.

5.2.2 Elementos clave del objetivo

Se requiere una ingeniería del ciclo de vida de los desarrollos que responda a la elevada granularidad de microservicios y clientes web previstos, de manera que el crecimiento de la plataforma no suponga una pérdida de control sobre la calidad ni sobre el cumplimiento de los ANS.

El objetivo definirá un conjunto de prácticas, herramientas y flujos de trabajo que permitan coordinar equipos, automatizar controles de calidad y asegurar despliegues repetibles, auditables y alineados con las políticas de nube híbrida y gestión de costes. Bajo estas premisas, los elementos clave de este objetivo se articularán en torno a los ejes que se detallan a continuación.

5.2.2.1 Ecosistema ALM y gobierno del código fuente.

El ecosistema, acorde con lo establecido por la **Pila Tecnológica de la ADA**, de Application Lifecycle Management (ALM) incluirá un sistema de gestión de código fuente distribuido y multiversionado, capaz de integrarse mediante comunicación síncrona/asíncrona con el resto de las herramientas de la cadena DevOp.

Sobre este sistema, se utilizará una metodología de uso basada en Git, que explicite roles y responsabilidades (desarrolladores, revisores, responsables de integración), flujos de trabajo, pautas de uso y un modelo concreto de ramas y tags (por ejemplo, ramas principales, de release y de funcionalidad) soportado por patrones de pull request obligatorios.

Este ecosistema tendrá que permitir, además, vincular repositorios de documentación técnica versionada con el propio código, de manera que las decisiones de diseño, los contratos de APIs y los modelos de datos evolucionen de forma sincronizada, colaborativa y trazable según las directrices de la ADA al respecto.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 29 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.2.2.2 Gestión ágil de la demanda, incidencias y compromisos operacionales.

El objetivo contendrá una metodología y herramientas para la gestión de incidencias, tareas y nuevas funcionalidades, garantizando la trazabilidad automatizada entre cada ítem del backlog y las acciones realizadas sobre el código (commits, ramas, pull requests) en la línea de las establecidas en la **Pila Tecnológica de la ADA**.

Se dispondrá de un modelo basado en tableros Kanban y métricas ágiles que permita visualizar el flujo de trabajo, los cuellos de botella y la capacidad de los equipos, integrando esta información con los compromisos operacionales: por ejemplo, destacando las incidencias asociadas a incumplimientos de ANS o a desvíos de coste y consumo energético. De este modo, la priorización del backlog y la planificación de sprints deberán incorporar explícitamente los niveles de servicio comprometidos con los distintos perfiles de usuario de AIDEA.

5.2.2.3 Integración y despliegue continuos multi-entorno guiados por ANS.

Se seguirá la metodología y el conjunto de herramientas de Integración y Despliegue Continuos (CI/CD) de la **Pila Tecnológica de la ADA** para automatizar, a partir de eventos del sistema de gestión de código fuente, la ejecución de pruebas unitarias, de integración, de rendimiento y de despliegue en el entorno de integración.

El modelo de entornos diferenciados donde los despliegues en el entorno de Integración queden congelados los que se encuentren en el estado de verificación. Este modelo será acorde con la metodología, mecanismos y procesos establecidos para la puesta en Producción por parte de la Oficina de Calidad y con base la **Pila Tecnológica de la ADA.**

5.2.2.4 Gobierno automatizado de la calidad del código y de las APIs.

En lo relativo a este objetivo se atendrá a lo especificado a las herramientas de análisis de calidad del código de la ADA y de las pruebas que verifiquen, de forma automatizada, la aplicación de las buenas prácticas de desarrollo establecidas por la citada ADA.

Estos análisis tendrán en cuenta, sin ser exhaustivos, controles de estilo de codificación siguiendo las guías establecidas, reducción de la complejidad ciclomática, detección de vulnerabilidades en bibliotecas y módulos de terceros, y medición del grado de cobertura de pruebas tal y como tiene establecido la Oficina de Calidad de la ADA. Sobre estos indicadores, la ADA tiene definidos un modelo de alertas y umbrales de calidad que bloquearán despliegues cuando no se alcance un umbral mínimo de calidad que tienen que estar integrados con los ANS de la plataforma.

En paralelo, para cada API RESTful se deberá habilitar un portal automatizado de pruebas y documentación que muestre ejemplos de invocación y permita pruebas interactuando con entornos de pre-producción, junto con un modelo de gestión y publicación de colecciones de invocación de APIs orientado tanto a pruebas automatizadas de casos de uso habituales como a facilitar la adopción de las APIs por parte de distintos equipos y terceros siguiendo las directrices de Interoperabilidad de la ADA.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 30 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.2.2.5 Documentación técnica ágil, viva y trazable.

Finalmente, se seguirá el modelo establecido por la ADA acerca de la documentación técnica integrada con el sistema de gestión de código fuente y el resto de las herramientas ALM de la ADA, permitiendo la colaboración, revisión y versionado de los documentos.

Este modelo utilizará las plantillas y convenciones para describir arquitecturas, microservicios, contratos de APIs, modelos de datos, decisiones de diseño y procedimientos operativos, asegurando su actualización automática o semiautomática en función de los cambios en el código y en los ANS asociados según las directrices de la Oficina de Calidad e Interoperabilidad de la ADA. De esta forma, la documentación se convertirá en un activo vivo que facilite la gobernanza de la plataforma, la incorporación de nuevos equipos y la auditoría del cumplimiento de los compromisos operacionales a lo largo de todo el ciclo de vida de AIDEA.

5.2.3 Elementos innovadores

Los elementos innovadores de este objetivo transversal se centran en transformar el modelo DevOp clásico en un sistema de gobierno ágil guiado explícitamente por compromisos operacionales, de modo que el ciclo de vida de desarrollo y operación quede subordinado a ANS, costes, impacto energético, seguridad y experiencia de usuario.

No se prevé únicamente la adopción de una cadena de herramientas ALM, sino la adecuación a un marco ya establecido por la ADA en el que las decisiones de diseño, priorización, pruebas y despliegue se derivan de políticas operacionales declarativas, la arquitectura de microservicios y la gestión integral del nivel de servicio.

Este enfoque se plantea como un salto cualitativo respecto a prácticas DevOps convencionales, donde los compromisos suelen gestionarse de forma periférica y no como eje central del ciclo de desarrollo.

En este contexto, el ecosistema ALM es concebido como un tejido de trazabilidad integral capaz de enlazar backlog, código fuente, contratos de APIs, documentación técnica y métricas operacionales. El uso avanzado de un sistema de control de versiones distribuido, con modelos de ramas y políticas de pull request estrictamente definidos, se aprovechará para inyectar telemetría relacionada con ANS, costes y consumo energético en cada cambio, permitiendo que la dirección técnica pueda evaluar el impacto potencial de una evolución antes de su despliegue.

Las herramientas de gestión de tareas y Kanban dejen de ser simples tableros de seguimiento para convertirse en cuadros de mando donde incidencias, nuevas funcionalidades y deuda técnica se prioricen en función de su contribución al cumplimiento de los compromisos operacionales de AIDEA.

La cadena de Integración y Despliegue Continuos se concibe también como un ámbito clave de innovación, cuyo gobierno está supeditado a las políticas derivadas de ANS. Los pipelines, que se requieran y en el marco de la **Pila Tecnológica de la ADA,** estarán diseñados para incorporar no sólo pruebas funcionales y de integración, sino baterías sistemáticas de ensayos de rendimiento, resiliencia y consumo de recursos. Estas condiciones se expresarán como "*quality gates*" ligados a objetivos de latencia, disponibilidad, coste y huella energética, de forma que el

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 31 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

propio sistema de CI/CD pueda decidir si un servicio es apto para ser desplegado en la infraestructura on-premise.

De manera complementaria, el gobierno de la calidad del código y de las APIs adoptará un enfoque industrializado, en el que el análisis estático, la detección de vulnerabilidades, la medición de complejidad y la cobertura de pruebas se integren como condiciones obligatorias de avance en el ciclo de vida según las directrices de la Oficina de Calidad de la ADA. Sobre estos análisis, existen definidos umbrales diferenciados por dominio y criticidad del servicio, con capacidad de bloquear automáticamente despliegues que no alcancen el nivel exigido. La innovación se refuerza mediante la generación automática de portales de pruebas y documentación de APIs con marco las directrices de Interoperabilidad de la ADA, así como colecciones reutilizables para pruebas automatizadas, de manera que cada microservicio exponga desde su origen un contrato vivo, verificable y ejercitable por equipos internos y terceros, alineado con el catálogo de APIs y con los modelos de gestión de microservicios de AIDEA.

La documentación técnica se proyecta como otro ámbito de innovación, al plantearse un modelo de documentación viva, enlazada y versionada que se integre de forma nativa con el sistema de gestión de código fuente y con las herramientas ALM de la Oficina de Calidad de la ADA. Se prevé que arquitecturas, decisiones de diseño, modelos de datos y procedimientos operativos se describan mediante artefactos susceptibles de revisión, branching y merging, con automatismos que verifiquen su coherencia frente a los contratos de API y los ANS definidos. Este enfoque pretende convertir la documentación en un activo operativo de primer orden, útil para auditoría, incorporación de nuevos equipos y evaluación del impacto de cambios, y no en un subproducto estático desconectado del estado real de la plataforma.

Partiendo de los prototipos y prácticas preliminares ensayadas en el proyecto CLOUD-IA, que alcanzaron un TRL aproximado de 4 en materia de automatización de despliegues, telemetría básica y demostradores de microservicios, se plantea que AIDEA ejecute un salto de madurez hacia un TRL cercano a 8 en el ámbito DevOp en el marco establecido por la ADA. Este salto deberá materializarse en la industrialización del ecosistema ALM, la consolidación de pipelines CI/CD guiados por políticas operacionales, la implantación efectiva de umbrales de calidad vinculados a ANS y la explotación de estos mecanismos en escenarios reales de la administración andaluza. Con ello, se persigue que el modelo DevOp ágil guiado por compromisos operacionales pase de ser un conjunto de buenas prácticas experimentales a un marco de operación robusto, repetible y evaluado en condiciones de uso real, capaz de sostener la evolución a largo plazo de AIDEA como plataforma estratégica.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 32 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.3 SERVICIO DE IMPORTACIÓN Y NORMALIZACIÓN (T01)

5.3.1 Descripción general del objetivo

La puesta a disposición para la Junta de Andalucía, y para la sociedad en general, de un amplísimo elenco de variables integradas y normalizadas espacialmente, que pueda ser mantenida y actualizada constantemente, y que facilite su explotación en contextos computacionales de alto rendimiento (Spatial Big data, procesamiento en paralelo, etc.), supone un pilar fundamental del proyecto. Este enorme repositorio de datos deberá abarcar todo el conjunto de variables geoespaciales que son de interés general y transversal a muchas políticas públicas, constituyendo un enorme banco que deberá ser gestionado bajo esquemas de Spatial big data, y que estará periódicamente actualizado mediante procedimientos automatizados. Asimismo, cabe resaltar, por su carácter novedoso y por su importancia para la gestión de muchas políticas públicas, la variable de accesibilidad entre elementos de todo el territorio de la Comunidad Autónoma. Esta será una variable muy compleja de generar, así como de almacenar y gestionar, debiendo tener un módulo propio para su mantenimiento y explotación.

El éxito de este tipo de proyectos se apoya en la integración de una ingente variedad y tipología de datos espaciales que, a su vez, van a suponer enormes volúmenes de información, por lo que el diseño de herramientas ETL (Extract, Transform, Load) resulta un aspecto absolutamente crítico. Los procesos básicos que se contemplan en este tipo de herramientas son los de extraer datos de fuentes muy diversas, transformar los múltiples formatos que presentan todos estos datos para, finalmente, almacenarlos de forma estructurada en un repositorio común que constituye la segunda pieza básica de este apartado.

5.3.2 Elementos clave del objetivo

5.3.2.1 Fuentes de información y variables a integrar espacialmente.

Las diferentes fuentes de datos y variables a integrar serán las procedentes de los principales organismos públicos o registros oficiales que proporcionan información territorial, ambiental o socioeconómica georreferenciada sobre Andalucía. Al menos se integrarán:

- Variables derivadas de las fuentes de información más demandadas, para lo que se ha partido de diferentes iniciativas para identificar los conjuntos de datos más utilizados por los sistemas de información medioambientales, y de otras disciplinas, existiendo actualmente un listado en el proyecto **CLOUD-IA** (climáticas, de relieve, vegetación, contaminación, catastro, hidrología, SIGPAC, gestión de espacios naturales protegidos, flora y fauna, infraestructuras, socioeconómicas, etc.).
- Variables temáticas adicionales ligadas a las fuentes de información más utilizadas en la gestión de algunas actividades y políticas sectoriales que finalmente ofrecerán soluciones operativas para diferentes ámbitos de gestión a través de aplicaciones web de carácter específico. El número de aplicaciones/soluciones se definirá durante la ejecución del proyecto dentro del marco técnico-económico del mismo incorporando variables ligadas a la gestión de las siguientes temáticas en Andalucía: Medio Ambiente, Agricultura, Agua, Salud, Gestión Forestal, Geoestadística y Emergencias.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 33 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Incorporar, de forma innovadora, variables ligadas a la accesibilidad por carretera y callejero, ya calculada para varios escenarios (día laborables, fines de semana, verano) e incorporadas a la estructura de rejillas/teselas de la totalidad de Andalucía. Solo esto supondría la generación de matrices de tiempo de accesibilidad que generarían 3.240.000 millones de registros (tesela origen, tesela destino, tiempo, orden) para las teselas de 250 metros y para un solo escenario.

5.3.2.2 Diseño de herramientas ETL (Extract, Transform, Load)

Teniendo en cuenta que el éxito de este tipo de proyectos se apoya en la integración de una ingente variedad y tipología de datos espaciales que, a su vez, van a suponer enormes volúmenes de información, el diseño de herramientas ETL resulta un aspecto absolutamente crítico. Los procesos básicos que se contemplan en este tipo de herramientas son los de extraer datos de fuentes muy diversas, transformar los múltiples formatos que presentan todos estos datos para, finalmente, almacenarlos de forma estructurada en un repositorio común que constituye la segunda pieza básica de este apartado. Los esfuerzos en innovación se refieren a la propia generación de un catálogo de procedimientos de descarga de fuentes externas a la Junta de Andalucía (al menos, catastro) y las correspondientes al Catálogo de la REDIAM.

Estos procedimientos tienen que tener en cuenta la gran diversidad de tipos de datos espaciales que, más allá de la clásica distinción entre la dualidad vector/raster, tiene que contemplar la extensa variabilidad de formatos en que estos pueden encontrarse (shp, geodb, gml, geotiff, json, csv, etc.).

Todos estos procedimientos serán de desarrollo propio en consonancia con la **Pila Tecnológica de la ADA** y **el marco de Gobierno de Datos** que tendrá que estar establecido antes del comienzo de cualquiera de estos desarrollos**.** Especialmente de interés, resultarían los procesos de innovación en el acceso y descarga de datos a partir de fuentes con requerimientos de identificación, certificado, etc., persiguiendo la automatización de estos procedimientos en el marco de Seguridad y responsabilidad competencial de los diferentes órganos directivos de la Junta de Andalucía.

El reto se centra en el diseño y desarrollo de un módulo ETL, que asuma esta diversidad de fuentes, datos, variables y formatos definidos y establecidos en el **Gobierno del Dato de la plataforma** y que, al mismo tiempo, presente un importante grado de flexibilidad y capacidad de ampliación, considerando las necesidades futuras de información que puede presentar la plataforma

Ahora bien, si en una primera instancia, se diseñará este módulo de descarga/importación con la suficiente diversidad de servicios para atender las múltiples tipologías de datos y fuentes de información, como un segundo paso deberán contemplarse diferentes mecanismos y herramientas que se dirijan a la depuración y normalización de los diferentes conjuntos de datos incorporados al sistema como datos originales cuyas reglas y procesos estarán establecidos en el Gobierno del Dato de la plataforma.

Efectivamente, la finalidad de ese primer módulo de descarga/importación es conseguir almacenar los datos originales tal como se obtienen de sus respectivas fuentes. La persistencia de dichos datos originales se limitará a la ventana temporal necesaria para realizar estos y

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 34 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

cualquier otro proceso encaminado hacia la integración tal y como quedará recogido en el **Plan de Gestión de Datos de la plataforma**.

No obstante, considerando que el objetivo último del proyecto se apoya en la integración de múltiples tipos de datos, se hace estrictamente necesaria una serie de pasos encaminados a una primera homogenización/normalización de estos datos. Este proceso tiene que contemplar tanto la corrección de errores de naturaleza geométrica/topológica o de naturaleza alfanumérica, como la interpretación de las diferentes colecciones de datos y su normalización propiamente dicha, a través de su transformación en variables almacenadas en un formato homogéneo recogido en el Plan de Gestión de Datos (por ejemplo, JSON o GEOJSON) correspondiente al repositorio común de la plataforma.

5.3.2.3 Diseño del repositorio de la información de AIDEA

Un gran repositorio central se convierte en una pieza fundamental en un proyecto de estas características, si se tienen en cuenta los dos requisitos, ya ampliamente descritos, de soportar una gran diversidad de tipos de datos espaciales y de mostrar capacidad para gestionar unos extraordinarios volúmenes de información, que sitúan el proyecto en el ámbito del Big Data.

En el caso del repositorio central, dado el actual debate en torno a las opciones tecnológicas disponibles en un contexto de Spatial Big Data, e incluso de inconsistencia y volatilidad de dichas opciones, las apuestas más innovadoras tienen que ir de la mano del diseño de sistemas híbridos que no se apoyen en piezas monolíticas exclusivamente que comprometan todo el sistema.

Por lo que se refiere a grandes bases de datos o repositorios centrales de datos espaciales (Data Lake), el debate tecnológico se situa en la elección de sistemas de gestión de bases de datos (SGBD, en adelante) SQL o NoSQL (https://ieeexplore.ieee.org/document/8258324; https://www.mdpi.com/2504-2289/7/2/97).

En el primer caso, se trata de tecnologías cuyo uso se ha generalizado en el campo de los datos espaciales, con proyectos con sistemas de gestión de bases de datos relacionales que en su momento supusieron un salto cualitativo en la potencialidad de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), pero que pueden ver limitadas sus capacidades cuando son requeridos procesos de paralelización. Por tanto, es el segundo caso, esto es, los SGBD NoSQL los que han mostrado unos mejores desempeños y capacidades a la hora de administrar ingentes volúmenes de datos de tipo espacial (Spatial Big Data).

No obstante, a pesar de la escasez de las experiencias previas en el desarrollo de plataformas similares, existen precedentes que apuestan por sistemas híbridos en el que se combinan diferentes piezas tecnológicas procedentes de ambos mundos (SQL/NoSQL), en los que se integran estas opciones con otras alternativas.

Al margen del debate central al que se ha hecho referencia, otro aspecto de gran relevancia en este contexto es el que se refiere a la indexación espacial (Spatial Index) que debe generarse en estas nuevas estructuras de datos.

(https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9779567).

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 35 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.3.2.4 Diseño de un sistema de mensajería y de colas

Es preciso el diseño de un sistema de mensajería y de colas que gestione de manera eficiente los estados de los procesos ejecutados y la comunicación entre componentes de producción y componentes de consumo de mensajes del sistema.

La multitud de procesos implicados en la gestión de los datos en el backend hace indispensable en el entorno de AIDEA la creación de un sistema de mensajería altamente eficiente que cumpla con las siguientes características:

- Necesidad de mantener la consistencia en el procesamiento de mensajes.
- Requerimientos de alta disponibilidad.
- Necesidad de recuperación automática ante fallos.
- Gestión eficiente de recursos de conexión.
- Mantenimiento de la trazabilidad en el procesamiento de workflows.

5.3.3 Elementos innovadores

Los elementos innovadores que han sido destacados en los apartados anteriores son los siguientes:

En cuanto al módulo de herramientas ETL, los esfuerzos en innovación se refieren a la propia generación de un catálogo de procedimientos de descarga de desarrollo propio en los escenarios indicados anteriormente.

Especialmente de interés, resultarían los procesos de innovación en el acceso y descarga de datos a partir de fuentes con requerimientos de identificación con el propósito de la automatización de los mismos en el marco de Seguridad y responsabilidad competencial de los diferentes órganos directivos de la Junta de Andalucía.

En el caso del repositorio centralizado, dado el actual debate en torno a las opciones tecnológicas disponibles en un contexto de Spatial Big Data, e incluso de inconsistencia y volatilidad de dichas opciones, las apuestas más innovadoras van de la mano del diseño de sistemas híbridos que no solo se apoyen en piezas monolíticas que comprometan todo el sistema

En general, estos retos tecnológicos se encuentran, en el momento de finalización del proyecto CLOUD-IA, en torno a TRL7 (módulo de herramientas ETL). Al finalizar el proyecto AIDEA se espera que se alcance un TRL 8-9 para el conjunto de este módulo.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 36 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.4 INTEGRACIÓN ESPACIAL DE DATOS. (T02)

5.4.1 Descripción general del objetivo

El **T02** constituye un pilar fundamental en el contexto del proyecto AIDEA y, concretamente, se vincula de forma directa con uno de sus objetivos generales (**4.3.2 Objetivo específico 2**) que se centra en garantizar una amplia disponibilidad de datos temáticos integrados espacialmente.

Como ya se ha indicado anteriormente, este objetivo general comprende dos grandes apartados: de una parte, (i) la propia disponibilidad de un ingente volumen de datos temáticos, que se acomete por el citado objetivo y, de otra parte, (ii) la posterior integración espacial de los mismos, que es precisamente la responsabilidad del presente **T02**.

5.4.2 Elementos clave del objetivo

Tal como se ha señalado, este objetivo presenta un carácter absolutamente fundamental que se sustenta en la propia naturaleza del proyecto AIDEA, para el que uno de los grandes retos a alcanzar es el de disponer de escenarios que posibiliten el abordaje de problemáticas de gran complejidad como las que enfrenta la Administración Pública en sus múltiples esferas de responsabilidad.

Para ello, es una condición necesaria, pero no suficiente, contar con ingentes volúmenes de datos de gran diversidad, en unas condiciones de actualización, accesibilidad y normalización como las que se garantizan a través del **T02**.

Además de todo ello, cuando las problemáticas tratadas presentan una clara dimensión medioambiental o territorial, como es el caso del proyecto AIDEA, se hace imprescindible que esos datos cuenten con una componente espacial (Spatial Big Data) y que, a través de ésta, puedan ser integrados en unidades espaciales de referencia.

Todo este proceso hace posible que, para una misma porción de la superficie terrestre, pueda contarse con la cantidad y diversidad de información (carácter multidimensional) requerida para analizar, caracterizar, diagnosticar o prever circunstancias o procesos que se dan en ese lugar en un momento dado o a lo largo del tiempo y, de la misma forma, trasladar esta información a diferentes escalas espaciales (carácter multiescalar).

De cara a garantizar la integración espacial de datos en las condiciones a las que se ha hecho referencia, el **T02** debe contemplar dos grupos de procesos fundamentales:

- El primero de ellos se refiere a la disponibilidad de unidades espaciales de referencia
- (Desarrollo de diferentes procedimientos que posibilitan el trasvase de información desde los volúmenes de datos incorporados a la plataforma (**T02**) hasta dichas unidades de referencia, procedimientos que se denominarán, de forma genérica, procesos de adscripción.

5.4.2.1 Unidades espaciales de referencia

Por lo que se refiere a las unidades espaciales de referencia, pueden distinguirse tres tipos básicos:

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 37 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Unidades geométricas regulares (GRID), que constituyen sistemas para la división del espacio geográfico en formas geométricas del mismo tipo (cuadrados, hexágonos, triángulos), y normalmente con tamaños similares.

- Unidades administrativas o de gestión, que suelen ser de carácter irregular, y responden a una gran diversidad de divisiones del territorio en función de criterios político-administrativos (provincias, municipios…), de cara a la gestión de diferentes servicios (comarcas sanitarias, distritos postales…) y recursos/actividades (parcelas forestales, recintos PAC), o son reflejo de la aplicación de diferentes derechos y normativas (propiedad, deslindes…).

- Al margen de estas unidades espaciales de referencia, que suelen dividir un territorio de forma completa, existen otros elementos geográficos singulares que se distribuyen por un territorio sin dividirlo en su totalidad, pero que presentan una significación muy relevante y tendrán que ser objeto de procesos de integración espacial de información; aunque el catálogo de este tipo de elementos puede ser muy amplio se acotará en el marco del Plan de Gestión de Datos de la plataforma. Ejemplos usuales de dichos elementos lo constituyen los edificios, tramos de carreteras o puntos de muestreo.

Desde el punto de vista de la plataforma AIDEA, la disponibilidad de unidades espaciales de referencia exige diferentes aproximaciones en función de los tipos anteriormente expuestos.

- Unidades administrativas o de gestión. Tanto este tipo de unidades, como el último grupo de elementos geográficos singulares al que se ha aludido, no representan ningún problema, ya que en todos los casos se trataría de información geográfica existente a la que únicamente deberá exigirse ciertas garantías y calidad desde el punto de vista de su carácter oficial, su actualización, precisión espacial o la fiabilidad de sus sistemas de referencia (SRC).

- Unidades geométricas regulares (GRID). Aunque existe información geográfica referida a sistemas de rejillas, como es el caso del GRID de Eurostat (https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/grids), la plataforma AIDEA debe presentar, vinculado a este **T02**, una serie de funciones para la generación de este tipo de estructuras regulares. Específicamente, deberán poder crearse GRID locales, con indicación de parámetros definitorios básicos (origen, resolución, tipo de celda -cuadrada, hexagonal, etc.-, o sistema de referencia –SRC-), y, de la misma forma, GRID tipo DGGS. En todos los casos, resulta esencial la definición matemática de estas estructuras y, del mismo modo, se exige su naturaleza anidada para garantizar el carácter multiescalar de los datos que se adscriban.

5.4.2.2 Procesos de adscripción

Como se ha indicado, los procesos de adscripción representan todos aquellos procedimientos que permiten trasvasar información desde los conjuntos de datos incorporados a la plataforma de manera estructurada y normalizada, hasta las diferentes unidades espaciales de referencia. De forma simplificada, estos procedimientos implican dos procesos íntimamente vinculados:

- (i) De una parte, debe establecerse una relación entre los objetos espaciales que representan los datos incorporados y las unidades espaciales de referencia, relación que

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 38 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

puede denominarse colisión, con un carácter eminentemente espacial (colisión espacial), aunque también puede resolverse por un procedimiento lógico (colisión lógica)

- (ii) De otra parte, una vez establecida la relación entre ambos conjuntos de elementos, deben implementarse diferentes mecanismos para la transferencia de información, cuyo resultado debe traducirse en la generación una serie de variables que pasarán a convertirse en atributos de las unidades espaciales de referencia.

La tipología múltiple de los datos espaciales incorporados a la plataforma (vector -puntos, líneas, polígonos / ráster), la propia diversidad de las unidades espaciales de referencia (GRID, unidades administrativas, edificios, puntos muestrales…) y la inherente variabilidad de la información a trasferir (numérica -continúa, discreta- textual…), obliga a diseñar un extenso y exhaustivo conjunto de métodos o algoritmos de adscripción (catálogo de adscriptores), que considere las dos vertientes de este proceso, tanto en lo referido a las estrategias de colisión espacial (intersección geométrica, presencia/ausencia…), como en lo que tiene que ver con la generación de las variables y sus valores, a partir de la información a transferir (asignación directa, agregaciones estadísticas, interpolaciones). El catálogo de adscriptores (definido y acotado en el **Plan de Gestión de Datos de la plataforma**) debe contar con una descripción detallada de su lógica funcional, en sus dos vertientes de colisión y generación de variables, debiendo también facilitarse una exhaustiva estimación de los errores o modificaciones del contenido que sufren los datos en el proceso.

La solución tecnológica del catálogo de adscriptores tiene que contemplar el carácter extensivo del mismo y que la inclusión de nuevos adscriptores (ya sea en el marco de este proyecto o de cualquier otro) no afectará al core de la plataforma. Dicho catálogo será accesible desde un módulo de administración o similar y sus políticas inherentes tendrán que estar detalladas en el marco del **Gobierno del Dato de la plataforma** con especial hincapié en que, dichos adscriptores también forman parte de la trazabilidad y linaje de los datos.

Dado que en muchos casos los procesos de adscripción van a derivar en enormes demandas computacionales, sobre todo en aquellas situaciones en las que se parta de información muy prolija y detallada, y se utilicen unidades de referencia de mucha resolución espacial, deben estudiarse e implementarse estrategias de paralelización y escalado de estos procesos, de forma que se optimicen y agilicen este tipo de procedimientos sin que comprometan los recursos de la plataforma.

5.4.2.3 Funciones complementarias

Como parte de este **T02**, complementando a los procesos básicos de adscripción, deben contemplarse una serie de funciones que resultan esenciales en los casos de adscripción a unidades geométricas regulares (GRID).

- Multiescalado. Como queda indicado, una de las características de las estructuras GRID o de rejillas debe ser su naturaleza anidada, de forma que se garantiza el carácter multiescalar de la información integrada en ellas. Básicamente, esta naturaleza anidada implica que existen niveles de escala inferiores o superiores a un determinado GRID, de forma que cada nivel puede expresarse matemáticamente como múltiplo de otro. A través de una serie de funciones o algoritmos de escalado, en este objetivo debe

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 39 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

garantizarse que la información adscrita a un determinado nivel o escala de GRID, puede transferirse a otro nivel del mismo sistema de rejillas con una mínima pérdida del contenido de partida y, en todo caso, con una clara estimación de las pérdidas o modificaciones que sufriría este contenido en el proceso.

- Transferencias entre sistemas de rejillas (GRID). Igualmente se ha aludido al hecho de la posible existencia de múltiples sistemas de rejilla, que pueden presentar geometrías o SRC diferentes. En estos casos, las alternativas para la adscripción de una misma información desde una misma fuente de datos se pueden resumir básicamente en dos tipos de procesos. De una parte, se pueden realizar procesos de adscripción independiente, o bien se puede optar por llevar a cabo un proceso de transferencia de la información adscrita desde un sistema a otro. En este sentido deben explorarse ambas alternativas, e implementar aquellos casos que se consideren más eficaces.

5.4.3 Elementos innovadores

El proyecto **CLOUD-IA** ha supuesto importantes avances metodológicos en la práctica totalidad de los elementos que se vinculan a este objetivo, fruto de intensos esfuerzos de investigación; no obstante, no cabe duda de que de que son amplios los márgenes de mejora y desarrollo de iniciativas de innovación en este ámbito. De esta forma, si con carácter general se estima que en este campo se han podido conseguir **TRL** en torno a 7, los retos que se marcan para AIDEA deberían alcanzar niveles de **TRL** 8-9. Para ello, se relacionan a continuación algunos de los aspectos en los que se considera que deben realizarse esfuerzos innovadores especialmente relevantes.

- Ampliación del conjunto de rejillas disponibles, tanto en el caso de Grid locales como de DGGS, y extensión de las figuras geométricas de referencia (hexágonos).
- Generación de un conjunto de unidades espaciales de referencia, alternativo a los sistemas de rejillas, en el que se contemplen las unidades de referencia administrativas y los elementos geográficos singulares.
- Ampliación del catálogo de adscriptores, tanto en su vertiente de colisión espacial como en lo referente a la asignación de variables, considerando los nuevos conjuntos de unidades espaciales de referencia.
- Con relación a este último punto, de especial relevancia se consideran los procesos de adscripción de información de carácter demográfico y socioeconómico procedente de fuentes oficiales, en los que se estudien y minimicen los errores asociados al Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM – MAUD, por sus siglas en inglés).
- Optimización de los procesos de adscripción a través de técnicas de paralelización computacional, especialmente en aquellos casos en que se manejen grandes conjuntos de datos para adscribir a una gran resolución espacial.
- Estrategias para el almacenamiento y persistencia de los resultados de los procesos de adscripción.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 40 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.5 INTEGRACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE TIEMPOS DE ACCESIBILIDAD POR CARRETERA, UTILIZANDO COMO ORÍGENES Y DESTINOS, A LAS ESTRUCTURAS DE TESELAS DE TODA ANDALUCÍA. (T03)

5.5.1 Descripción general del objetivo

Este apartado tiene como objeto la incorporación, en cada una de las teselas multiescalares de 250 m., de los tiempos de accesibilidad por carretera (con redes exhaustivas, topología compleja y velocidades de circulación medidas a través de dispositivos móviles) respecto a todas las teselas del mismo nivel escalar. Una vez integrada la accesibilidad a las teselas, el adjudicatario desarrollará un módulo y aplicación web para el filtrado y acceso a los datos por los usuarios. Igualmente, se propondrá el cálculo de algunos indicadores complejos de accesibilidad a partir de los datos integrados en las teselas para aplicaciones temáticas.

5.5.2 Antecedentes

Sin duda, la incorporación explicita de los tiempos de accesibilidad por carretera (ya pre-calculados) a la estructura de teselas multiescalares y multidimensionales, constituye uno de los principales rasgos innovadores de este reto.

La accesibilidad es un criterio clave en la toma de decisiones en políticas públicas, tanto desde una perspectiva económica (potencial de acceso a los mercados) como desde un punto de vista social (equidad en el acceso a los servicios) y ambiental (presión humana sobre espacios de alto valor ambiental).

Aunque en una primera etapa, se utilizaron redes simplificadas, con orígenes y destinos asociados a unidades espaciales como secciones censales o zonas de transporte (en estudios urbanos) o municipios y provincias (en estudios regionales), en la actualidad es posible la utilización de redesexhaustivas, con topología compleja y velocidades de circulación medidas a través de dispositivos móviles, como Google Maps o TomTom Historical Speed Profiles. Estos últimos, con multitud de relaciones origen-destino, redes de transporte complejas y cálculos precisos sobre tiempos de acceso, han sido llevados a cabo generalmente en ámbitos urbanos. Sin embargo, cuando se analizan áreas extensas (como el caso de Andalucía) con redes exhaustivas y multiplicidad de orígenes y destinos los tiempos de computación son mucho mayores y complejos.

La única experiencia previa de la incorporación de la accesibilidad a una estructura de teselas es la realizada por el Grupo de Investigación **RNM-177**de la Universidad de Sevilla (en colaboración con otro grupo – TGIS- de la UCM), que han trabajado en el proyecto **INDALO** en dar una solución al cálculo detallado de accesibilidad en áreas extensas, tomando como ejemplo la accesibilidad a la línea de costa de Andalucía, para el cálculo de indicadores de presión sobre los ecosistemas costeros de la comunidad.

El mismo grupo de investigación está desarrollando un proyecto parecido con el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (**IECA**) con número de expediente **TEC0006735** desde septiembre de 2025 donde se aplica la misma metodología, pero en este caso tomando como destinos las 15000 teselas de 250 metros que incluyan algún servicio público de la comunidad Autónoma Andaluza.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 41 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.5.3 Elementos clave del objetivo

5.5.3.1 Definición de las teselas/rejillas de orígenes y destinos.

Como se apuntó, para el cálculo de accesibilidad por carretera se necesitan tres elementos:

- Georreferenciación de los destinos (servicios públicos o cualquier entidad que pueda usarse como destino –parcelas catastro, embalses, etc.-). En este caso, como se trabaja con la totalidad de la superficie de Andalucía, la estimación de las teselas destino seria en torno a 1.700.000 teselas/rejillas de 250 m.
- Georreferenciación de los orígenes (variables sociodemográficas, ambientales y territoriales presentes en cualquier entidad de la totalidad de la superficie de Andalucía). Por tanto, también, la estimación de las teselas origen sería en torno a 1.700.000 teselas/rejillas de 250 m.
- Una red topológica compleja y completa, con impedancias medidas por GPS. Las propuestas deben definir bien el tipo la red topológica a emplear y las bases de datos a utilizar con los valores de velocidades medidas a utilizar como impedancia para la definición de escenarios. La utilizada en las experiencias previas comentadas fue TOM TOM y la base de datos de velocidades medidas de HISTORICAL SPEED PROFILES, pero podría ser cualquier otra con propiedades equivalentes.

5.5.3.2 Cálculo de las matrices origen-destino y ficheros resultantes.

Cuando se dispone de una red topológica compleja y completa, la definición técnica de los escenarios (red estática/semidinámica, referencia temporal para las velocidades medias, etc.) es muy flexible.

Los escenarios para utilizar en este proyecto se tratarán en el marco del **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)** acordes con las realidades técnico- económicas del proyecto. Por citar ejemplos de los escenarios, caben mencionar los utilizados en experiencias previas (ver **5.5.4 Elementos innovadores**) para generar una matriz origen-destino específica:

- velocidad media de los días laborables
- velocidad media de los fines de semana
- velocidad media de los días de verano u otro periodo vacacional (navidad o semana santa) donde se produzca saturación en importantes tramos la red.

Los resultados del cálculo para cada uno de los escenarios serán matrices origen-destino para cuya entrega se utilizarán inicialmente formatos de ficheros csv o parquet. Cada registro del fichero tendrá una estructura muy simple: id tesela origen, id tesela destino, tiempo y numero de orden en las teselas destino. Esto quiere decir que la matriz de cada escenario (1.700.000 x 1.700.000 para teselas de 250 m.), alcanzaría los 3.240.000 millones de registros para las teselas de 250 m. y para un solo escenario, un volumen que obligará a paralelizar el proceso.

5.5.3.3 Diseño e implementación del módulo de accesibilidad en la plataforma.

Este módulo está enfocado en dar soporte a las necesidades del proyecto: evaluar, modelar y poner a disposición de los usuarios, los datos relacionados con la accesibilidad a cualquier

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 42 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

entidad espacial en la comunidad autónoma de Andalucía (servicios públicos esenciales, puntos de encuentro para procesos de evacuación, parcelas específicas, etc).

Este módulo tiene como objetivo general producir conjuntos de datos estructurados, a partir de los ficheros de las matrices de origen-destino calculadas, que reflejen la accesibilidad a cualquier entidad espacial desde cualquier punto del territorio andaluz. Para ello, se acometerá la construcción de una infraestructura de datos espaciales soportados por bases de datos persistentes y el desarrollo de software que permita la habilitación de filtros configurables por el usuario para la obtención de los datos de accesibilidad precalculados a demanda.

El módulo específico de procesamiento y filtrado de la accesibilidad operará sobre tres conjuntos de datos:

- las BBDD de orígenes –contendría dos tipos de bases de datos:
  - bases de datos de las variables de las fuentes de información originales (puntos, líneas, polígonos, raster)
  - bases de datos de las variables integradas en estructuras de teselas de 250 m.
- las BBDD de destinos –contendría dos tipos de bases de datos:
  - bases de datos de las variables de las fuentes de información originales (puntos, líneas, polígonos, raster)
  - bases de datos de las variables integradas en estructuras de teselas de 250 m.
- las BBDD de accesibilidad de los tres escenarios (matrices de origen-destino).

Este módulo permitirá a los usuarios generar conjuntos de datos personalizados, en el marco de la Gobernanza de la plataforma, un producto resultado del filtrado que representaría la accesibilidad para un escenario determinado de un subconjunto o tipología de destinos y para un conjunto o subconjunto de orígenes, de forma que se puedan utilizar posteriormente para el cálculo de indicadores complejos de accesibilidad.

Desde el punto de vista de la persistencia, se emplearán bases de datos especializadas optimizadas según el tipo de información manejada: por ejemplo, base de datos especializadas para datos geoespaciales, bases relacionales para metadatos y/o base de datos en memoria para almacenamiento temporal y cacheo de resultados. Esta especialización mejora significativamente el rendimiento de las consultas y reduce los tiempos de acceso.

5.5.3.4 Generación de diversos indicadores territoriales basados la accesibilidad

Una vez obtenidos los tiempos de viaje para una selección cualquiera de orígenes-destinos y escenario, se podrá comenzar a calcular diferentes indicadores de accesibilidad, los cuales permiten caracterizar la localización relativa de un área en función de las oportunidades, actividades o recursos disponibles en otras áreas o en la misma. La accesibilidad puede entenderse como la facilidad con la que un individuo puede alcanzar lugares donde llevar a cabo determinadas actividades – lo que se denomina accesibilidad activa – o como la facilidad con la que una actividad o servicio puede ser alcanzado por usuarios potenciales – accesibilidad pasiva

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 43 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Por tanto, para la definición e implementación de estos objetivos, es absolutamente obligado que en los equipos de trabajo se incorporen especialistas temáticos, no solo en el cálculo de la accesibilidad (matrices origen-destino), sino en la elaboración de indicadores complejos de accesibilidad. A modo de ejemplo, un listado de los más utilizados es:

- Indicadores de coste o tiempos de acceso
- Indicadores de demanda potencial acumulada (cobertura)
- Indicadores potenciales (o gravitacionales)
- Indicadores de demanda potencial en competencia

5.5.4 Elementos innovadores

Sin duda, el reto asociado esta **CPI** es dar un paso más en este rasgo innovador al ampliar el ámbito de análisis y extenderlo a toda Andalucía de forma masiva.

Es decir, lo que se propone es que todas las teselas multiescalares de 250 m. o 125m. tengan calculados los tiempos de accesibilidad por carretera (con redes exhaustivas, topología compleja y velocidades de circulación medidas a través de dispositivos móviles) contra todas las teselas del mismo nivel escalar, lo cual generaría matrices orígenes/destino muy voluminosas (1.700.000 x 1.700.000 para teselas de 250 m.), es decir 3.240.000 millones de registros (tesela origen, tesela destino, tiempo, orden) para las teselas de 250 m. y para un solo escenario. Teniendo en cuenta que se contemplan varios escenarios, y que la accesibilidad es esencial para muchas actividades de gestión, y crítica en alguna de ellas (servicios de salud o gestión de riesgos o catástrofes naturales, por ejemplo), su generación y posterior gestión en la plataforma (aplicación para el filtrado de los orígenes, destinos y escenarios) es un rasgo que contempla un altísimo grado de innovación.

El hecho de discretizar el espacio en teselas y utilizar estas como orígenes y destinos para los cálculos de accesibilidad por carretera, minimiza el cálculo y, una vez hecho este, la incorporación explícita en las teselas de los cálculos de accesibilidad (ya precalculados) tiene dos efectos innovadores:

- Simplificación del cálculo al reducir el número de orígenes y destinos al utilizar las teselas, en lugar de calcular la accesibilidad punto a punto que daría infinitos números de orígenes y destinos.
- Tener precalculada la accesibilidad en las teselas facilita los posteriores análisis de indicadores de accesibilidad más complejos, ya que todos los datos de accesibilidad para cada tesela se recogen con la estructura tan simple como un vector n-dimensional. Esto evita tener que utilizar análisis de redes y los cálculos complejos que conlleva.

Los niveles de innovación según los componentes básicos del objetivo son:

- Utilización de orígenes y destino como teselas. Principal rasgo distintivo del proyecto. Su **TRL** es de 5 (algunas experiencias previas) y se pretende llegar a 8-9
- Cálculo de Accesibilidad: Matrices orígenes-destino. Operación clásica que, aun utilizando las teselas, se realiza punto a punto (con los centroides de las teselas). Su **TRL**

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 44 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

es de 7. La incorporación de opciones innovadoras para la realización de ese cálculo en un entorno de parallel computing lo llevaría a 8-9

- Módulo y Aplicación de Accesibilidad. El diseño de un módulo de accesibilidad dentro de la plataforma AIDEA para el acceso a los datos a demanda (filtrado temático de variables y ámbitos espaciales) es un rasgo innovador ya que se debe garantizar un adecuado diseño de las diferentes bases de datos que componen este módulo para que escalen adecuadamente ante un numero incremental de usuarios concurrentes. Su **TRL** es de 5 y se pretende llevar a 8-9

- Cálculo de Indicadores de Accesibilidad Complejos. El principal rasgo innovador es su procedimiento de cálculo. No se necesitan cálculos específicos con la red topológica y análisis de redes. Al tener precalculada la accesibilidad en las teselas, todos los indicadores se generan a partir de los sencillos vectores n-dimensionales –que incluyen tiempos de accesibilidad y caracterización temática de orígenes y destinos- muy adecuados también al uso de algoritmos de IA para los mismos. Su **TRL** es de 7 (algunas experiencias previas) y se pretende llegar a 8-9

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 45 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.6 SERVICIO DE ANÁLISIS (CPU/GPU). (T04)

5.6.1 Descripción general del objetivo

Entre los objetivos principales de AIDEA, el **4.3.2 Objetivo específico 2** se refiere a la creación de una plataforma que permita el mantenimiento automático, la consulta, la difusión y la explotación integrada de las variables normalizadas necesarias para las principales políticas públicas de Andalucía.

En este sentido, la finalidad del presente objetivo temático (**T04**) se centra en extender la capacidad de exploración y explotación integrada de datos geográficos, incluyendo análisis de Machine Learning e IA, a un amplio número de usuarios, no necesariamente expertos en TIGs, y, por tanto, haciendo que la alta capacitación en estas tecnologías no sea el requisito indispensable para análisis avanzado y extenso de la información geográfica y extendiendo las posibilidades de exploración y explotación al conjunto de la ciudadanía.

5.6.2 Elementos clave del objetivo

Si a través de los objetivos de los puntos **5.3 SERVICIO DE IMPORTACIÓN Y NORMALIZACIÓN (T01)y 5.5 INTEGRACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE TIEMPOS DE ACCESIBILIDAD POR CARRETERA, UTILIZANDO COMO ORÍGENES Y DESTINOS, A LAS ESTRUCTURAS DE TESELAS DE TODA ANDALUCÍA. (T03)** se garantizaba la disponibilidad e integración espacial de grandes volúmenes de datos espaciales (Spatial Big Data), en el presente T04 deben contemplarse las estrategias, funcionalidades y servicios que posibiliten una eficaz exploración y consulta de estos datos y, sobre todo, la aplicación de un extenso conjunto de herramientas que permitan la realización de análisis y transformación de los datos como una forma de dar respuesta y soluciones a problemas que puedan llegar a alcanzar una gran complejidad.

En lo que se refiere a la exploración y consulta, deben incluirse servicios que hagan posible la selección y recuperación de información de una forma rápida y eficaz, y a través de herramientas que supongan la máxima sencillez para usuarios no especializados. Esta selección y recuperación de información debe ser posible mediante consultas referidas a la dimensión temática (alfanumérica) de los datos, como a la dimensión espacial de los mismos, así como a combinaciones de ambos aspectos.

En cuanto al análisis y transformación de los datos, sin duda se trata de los servicios que pueden llegar a mostrar la mayor complejidad, si bien el catálogo de funciones disponibles debe ser necesariamente muy amplio, incluyendo también operaciones de gran simplicidad. Al margen de la previsible amplitud y variedad de funciones de análisis, una cuestión crucial, para tener en cuenta, se refiere a la diversidad de unidades espaciales de referencia. Efectivamente, tal como se ha señalado en el apartado 5.2, en el proyecto AIDEA se contemplan tanto la integración de los datos en estructuras espaciales regulares (GRID), como en otro tipo de unidades espaciales administrativas o de gestión y en otros elementos geográficos singulares. En este sentido, el diseño de los servicios de análisis deberá tener muy claro esta peculiaridad, proponiendo estrategias diferentes para unos y otros tipos de unidades espaciales de referencia.

No obstante, dejando a un lado esta peculiaridad y sin agotar en absoluto los tipos de análisis posibles, entre los más sencillos deben contemplarse las herramientas que ejecuten el “álgebra

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 46 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

de mapas" que posibilita la obtención de nuevos valores numéricos a partir de funciones matemáticas aplicadas a valores existentes, o su equivalente de reclasificación para el caso de valores de carácter cualitativo. De igual forma, deberá posibilitar llevar a cabo análisis de distancia, vecindad, mapas de calor y clasificación por valores únicos o rangos. En ambos casos, estas herramientas deben derivar en las conocidas como "calculadoras de indicadores", puesto que, en definitiva, éstos no suelen ser más que variables derivadas, procedentes de combinaciones o integraciones de diferentes variables preexistentes. Al margen de este tipo de funciones, deben contemplarse otras basadas en operaciones de vecindad que, en definitiva, se apoyan en la variable distancia para múltiples cálculos y análisis de diversa complejidad.

Frente a este conjunto de operaciones clásicas en el mundo de los SIG, el proyecto AIDEA debe suponer un claro avance en la incorporación de herramientas de Machine Learning (ML) e Inteligencia Artificial (IA) en el campo del análisis de datos espaciales. Con independencia de lo comentado sobre la necesaria consideración de la diversidad de unidades espaciales de referencia, es evidente que en este aspecto la verdadera potencialidad de los análisis viene de la mano de los enormes volúmenes de datos que se contemplan, así como de su carácter normalizado e integrado, especialmente en el caso de su integración en estructura de rejillas (GRID). En estos casos, la subdivisión del espacio en teselas facilita el procesamiento distribuido; cada unidad (celda) tiene un identificador único y todas las variables seleccionadas, lo que proporciona una estructura similar a un vector n-dimensional para alimentar los mencionados procesos de ML e IA.

Los principales requisitos funcionales que deben ser tenidos en cuenta para garantizar un servicio eficaz de análisis en la parte servidora son los siguientes:

- Capacidad de Procesamiento en Paralelo. El sistema debe ser capaz de dividir tareas en subprocesos que se ejecutan simultáneamente en múltiples nodos para mejorar la eficiencia y el rendimiento del procesamiento.
- Distribución de Carga. La plataforma debe ser capaz de distribuir de manera equitativa la carga de trabajo entre los recursos de procesamiento en paralelo para optimizar el rendimiento.
- Escalabilidad con objeto de permitir la gestión flexible de los recursos de procesamiento según sea necesario para manejar cargas de trabajo variables.
- Manejo de Datos Distribuidos siendo capaz de gestionar grandes volúmenes de datos distribuidos de manera eficiente, incluyendo la sincronización y la comunicación entre nodos.
- Gestión de la componente espacial garantizando, en los procesos de map-reduce, la componente espacial de los datos y la topología implícita de las unidades espaciales de análisis. Del mismo modo, muchas de las operaciones de análisis espacial que pueden procesarse en paralelo son esclavas de las relaciones espaciales entre los datos.
- Comunicación con el repositorio centralizado donde el servicio debe garantizar la conexión (lectura/escritura) entre los trabajadores y las capas de negocio o piezas intermedias necesarias y el almacén de datos. Esta conexión debe ser eficaz y permitir la

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 47 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

lectura y escritura rápida de los datos hacia los trabajadores (lectura) y hacia el repositorio (escritura de los resultados de los análisis).

- Tolerancia a Fallos contando con mecanismos para detectar y recuperarse de fallos en el hardware o el software, garantizando la disponibilidad y la confiabilidad del sistema.
- Interfaz de Usuario proporcionar una interfaz amigable que permita a los usuarios definir tareas, monitorear el progreso y acceder a los resultados de manera intuitiva.

5.6.3 Elementos innovadores

En relación con los aspectos innovadores que pueden asociarse a este objetivo cabe destacar los que se relacionan a continuación, instándose a que se contemplen y se sugieran estrategias para su abordaje en la parte de este objetivo de las respectivas propuestas.

- Diseño de un ecosistema funcional eficaz para la computación en paralelo de datos geoespaciales masivos (Spatial Big Data). En sí mismo, la integración de tecnologías y los desarrollos a nivel de APIs que expongan los distintos microservicios de análisis, suponen un reto que exigirá, del mercado, una respuesta innovadora. Esta irá especialmente ajustada a la naturaleza de los datos integrados en rejilla, ya que permitirán un amplio espectro de analíticas complejas.
- Dentro de ese diseño, los desarrollos de conexión entre el Data Lake, los trabajadores y soluciones de computación en un entorno multicluster por los que se opte también suponen un reto importante y un grado de innovación e investigación altos.
- La integración de la componente espacial en los procesos de map-reduce, para garantizar la integridad de los datos espaciales y de las operaciones de análisis espacial, así como los procesos y el desarrollo de algoritmos de indexado espacial, serán elementos que exigirán, también, un alto grado de innovación.
- El diseño y desarrollo de un sistema de computación híbrido en el que se integren herramientas de procesamiento en CPU, así como la optimización de las capacidades de computación en GPU orientadas a la ciencia de los datos, es un elemento esencial de investigación e innovación dentro de este objetivo.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 48 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.7 SERVICIO DE DATOS Y DE DIFUSIÓN. (T05)

5.7.1 Descripción general del objetivo

El Bloque temático **T05** se centra en un aspecto esencial para un proyecto como AIDEA, a tratar de garantizar que se facilite la disponibilidad, acceso, interoperabilidad y aplicación de los datos que se integren en esta plataforma, en sus diferentes versiones y fases de procesado y tratamiento (datos brutos, normalizados, adscritos, derivados, etc.).

Este apartado está enmarcado en el punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)** aunque es preciso detallarlo en este punto debido a las especificidades de la componente espacial y los ámbitos innovadores en el ámbito de la difusión de los datos de la plataforma AIDEA.

Vinculada al **4.3.2 Objetivo específico 2** de AIDEA, cuya finalidad es la creación de una plataforma que permita el mantenimiento automático, la consulta, la difusión y la explotación integrada de las variables normalizadas necesarias para las principales políticas públicas de Andalucía, esta pieza esencial del proyecto asume la responsabilidad de hacer accesible la plataforma desarrollada y la información por ella gestionada, a un amplio conjunto de organismos e instituciones y, sobre todo, a la ciudadanía según el punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01).**

5.7.2 Elementos clave del objetivo

Para dar cumplimiento a estas funciones de difusión, se contemplan dos estrategias diferentes que pasan por una interacción vía web y que se traducen en servicios OGC y servicios de acceso directo a datos. En ambos casos, se remite a las especificaciones y buenas prácticas amparadas por la Open Knowledge Foundation, para la promoción y extensión de la cultura de los datos abiertos (Open Data). Así mismo, desde la óptica transversal en la gestión de los datos, se enfatiza la necesidad de asignar Identificadores Persistentes para facilitar su gestión y difusión, como URLs o DOIs. La integración de estos identificadores con los metadatos en el servicio del Ciclo de Vida del Dato es esencial para garantizar su uso y acceso adecuados.

5.7.2.1 Servicios OGC

Los servicios del Open Geographic Consortium (OGC) o geoservicios, constituirán la base para acceder a la información geográfica ubicada en la plataforma a través de los estándares que este organismo ha definido, tanto de cara a la visualización a través de geovisores externos (servicios tipo WMS, WMTS…), o la descarga de datos (WFS) para su reutilización posterior así como la perspectiva OGC API en aquellos con un nivel de madurez adecuado según la OGC.

5.7.2.2 Servicios de Acceso a Datos

Además de la producción de servicios interoperables basados en estándares OGC y OGC API, el sistema debe desarrollar una estrategia para servir los datos (vectores espaciales y atributos alfanuméricos) a los geovisores web, con el fin de aprovechar las ventajas del tratamiento de estos, mediante librerías de análisis de datos y herramientas de visualización avanzadas en la parte del cliente.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 49 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Estas estrategias se orientaran a la producción de servicios de tiles vectoriales (vector tiles), JSON, GEOJSON, BSON, PNG u otros formatos personalizados según un portfolio amplio de necesidades tanto de usuarios o geovisoresvisores a los que se les deba prestar servicio.

5.7.3 Elementos innovadores

Los servicios de acceso y difusión de datos geográficos constituyen en la actualidad un tipo de funcionalidad bastante común entre las diferentes plataformas de los organismos productores de este tipo de información, con ejemplos:

- a nivel internacional:
    - (https://www.usgs.gov/sciencebase-instructions-and-documentation/sciencebase-geospatial-services#OGC, https://documentation.dataspace.copernicus.eu/APIs/SentinelHub/OGC.html),
- nacional:
    - (https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/directorio_datos_servicios/servicio_ogc.html)
- autonómico:
    - (https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/acceso-rediam/geoportal/servicios-ogc, https://www.ideandalucia.es/portal/).

No obstante, la novedad y grado de desarrollo incipiente de los servicios OGC API, mucho menos extendidos, crea un escenario de gran interés de cara a su adopción en el contexto de AIDEA y, de forma específica, se destaca la oportunidad para explorar y desarrollar el estándar OGC API - Discrete Global Grid Systems (DGGS), especialmente concebido para datos en rejillas.

Todo ello, junto con la posibilidad de colaborar desde AIDEA en el programa Collaborative Solutions and Innovation Program (COSI) de OGC, puede suponer que se marquen cotas de innovación en torno a TRL-8/9 en este punto.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 50 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.8 SERVICIO DE CLIENTES WEB DE ACCESO, ANÁLISIS Y EXPLOTACIÓN GENÉRICOS. (T06)

5.8.1 Descripción general del objetivo

Este apartado se vincula al **4.3.2 Objetivo específico 2** de AIDEA, enfocado a la creación de una plataforma que permita el mantenimiento automático, la consulta, la difusión y la explotación integrada de las variables normalizadas necesarias para las principales políticas públicas de Andalucía, mediante el desarrollo de clientes personalizados que faciliten su análisis de forma amigable para un amplio elenco de usuarios no especializados.

Este desarrollo se centra en la creación de clientes web flexibles e interactivos, según lo establecido en la **Pila Tecnológica de la ADA**, para ofrecer funcionalidades similares a las aplicaciones de escritorio SIG buscando reducir las limitaciones que enfrentan los usuarios no especializados en TIG al interactuar con la información integrada en la plataforma y, por tanto, su desarrollo óptimo es crucial para la utilidad y usabilidad del sistema.

5.8.2 Elementos clave del objetivo

Los principales elementos, expuestos de una forma genérica, con los que contarán los clientes web que se puedan desarrollar en el marco del proyecto AIDEA, considerando que, tal como se adelantaba en el apartado anterior, estos desarrollos deben mostrar una apreciable diversidad en consonancia con propia variedades de perfiles y usuarios el marco del **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**

5.8.2.1 Clientes de geovisualización

En una plataforma orientada a la gestión y tratamiento de información espacial, sin duda el geovisor constituye del elemento central que debe aglutinar e integrar, en función de los perfiles de usuario, al resto de elementos que se puedan incorporar en un cliente web.

En su versión más genérica, dispondrá de búsquedas ágiles y sencillas de los datos siguiendo lo establecido en el Plan de Gestión del Dato dentro del **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)** contemplando, al menos, tres versiones:

- nativa/original
- una vez que hayan sido adscritos a las diferentes unidades espaciales de referencia que se contemplen (rejillas, unidades administrativas, de gestión, etc),
- tras su transformación o derivación a través de las diferentes operaciones analíticas disponibles.

Junto a este tipo de datos, este cliente debe contar con la posibilidad de integrar servicios interoperables externos (OGC) directamente o a través de catálogos interoperables CSW.

De la misma forma, junto a las funcionalidades básicas de geovisualización opciones de navegación, orden de capas, opacidad, etc.), esta herramienta debe permitir el control semiológico de la información visualizada por parte de los usuarios.

Al margen de este grupo de funcionalidades básicas asociadas a la geovisualización, deben explorarse e implementarse opciones avanzadas vinculadas a la visualización 3D.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 51 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En este aparatado tendrán mucha relevancia los modelos de datos seleccionados para una transferencia servidor-cliente de máxima eficiencia para capas de visualización de gran tamaño, así como el adecuado diseño del geovisor, tanto desde un punto de vista funcional como formal.

5.8.2.2 Herramientas de consultas y generación de gráficos

Al margen de las funciones puramente de geovisualización, los clientes que se implementen tienen que incorporar una serie de elementos que permitan la consulta de la información alfanumérica asociada a los objetos geográficos (identificación, selección booleana, etc.), así como la creación de gráficos estadísticos que resuman y muestren esta información de una forma responsiva en función de las selecciones o los niveles de visualización que se realicen de forma interactiva.

5.8.2.3 Herramientas de análisis

Con una consideración muy especial respecto a los diferentes perfiles de usuario que se definan, este tipo de herramientas (widgets), permitirán la realización de un conjunto de operaciones analíticas de muy diverso tipo, incluyendo algunas de carácter básico (calculadora de indicadores) y otras que pueden alcanzar un nivel de complejidad alto (Machine Learnig).

Se requerirá el desarrollo de estrategias para las funciones en cliente respecto a las operaciones de análisis en servidor, las cuales involucrarán elementos como tipo de operaciones, grado de eficiencia de estas en cliente, etc.

5.8.2.4 Entorno de gestión de componentes

Con independencia del número y tipo de los elementos que acaban de señalarse, a los que pueden añadirse algunos otros, es absolutamente imprescindible que este objetivo contemple el carácter modular de los clientes web que se desarrollen y, por tanto, la necesidad de contar con entornos (frameworks) para la gestión de componentes, que posibiliten el diseño y generación de una variada gama de clientes en los que se incorporen distintos tipos de elementos y herramientas con diferentes niveles de complejidad en relación a los perfiles de usuarios a los que se ha hecho referencia en consonancia con la **Pila Tecnológica de la ADA.**

5.8.3 Elementos innovadores

El campo de los clientes web y, especialmente en el caso de los sistemas de gestión y tratamiento de información espacial, constituyen en sí mismos ámbitos de fuerte actividad innovadora, por cuanto que a la complejidad inherente a la visualización de los datos geográficos (geometría, escalas, etc.), se suma en la actualidad la dificultad que entraña el carácter masivo de este tipo de datos (Big Data Espacial).

Es por ello, que se esperan en este objetivo intensos esfuerzos de cara a presentar soluciones innovadoras, con la exploración de los múltiples entornos, herramientas y componentes que se usan en la actualidad para la construcción de este tipo de clientes y con propuestas de diseño eficaces que combinen elementos de algunas de estas alternativas.

De especial importancia y relevancia innovadora se consideran las propuestas e implementaciones previstas para la visualización y manejo de los datos integrados en rejillas, así como la forma en que se integren en el cliente las herramientas para el análisis de este tipo de datos.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 52 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.9 MODELO FLEXIBLE DE COMPUTACIÓN (G01)

5.9.1 Descripción general del objetivo

Para garantizar la consecución de los objetivos generales de AIDEA, en particular el **4.3.2 Objetivo específico 2** de AIDEA, es necesario garantizar la existencia de una plataforma que permita el mantenimiento automático, la consulta, la difusión y la explotación integrada de las variables normalizadas necesarias.

El presente Bloque de **5.12 MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)**constituye la base para el desarrollo y gobierno de una e-infraestructura con capacidades de computación flexibles y elásticas que sirva como base fundamental para los objetivos generales mencionados.

En virtud de las competencias exclusivas de la ADA por el Decreto 128/2021 en materia de TIC y Seguridad, y con el objetivo de garantizar la soberanía del dato y el control total sobre el repositorio masivo de conocimiento espacial de AIDEA, se establece para este proyecto un modelo exclusivamente on-premise.

5.9.2 Elementos clave del objetivo

Para garantizar el éxito de la plataforma AIDEA en un entorno exclusivamente on-premise, se definen los siguientes elementos clave:

- Alineamiento con la **Pila Tecnológica de la ADA.**
    - La solución debe basarse obligatoriamente en Red Hat OpenShift como orquestador empresarial para ofrecer un modelo de Contenedores como Servicio (CaaS) privado. Cualquier componente fuera de esta pila deberá ser justificado por la naturaleza de innovación del proyecto.
- Dimensionamiento Físico restringido a lo especificado en el punto **Dimensionamiento y Restricciones de la Infraestructura**
- Preparación para modelos híbridos de computación en la nube. Aunque el despliegue sea on-premise, el sistema debe ser capaz de simular y evaluar el grado de hibridación necesario para picos de demanda futuros, basando sus decisiones automatizadas en métricas de rendimiento y en el impacto energético siendo determinante para la eficiencia y viabilidad a largo plazo de la plataforma AIDEA.

De manera general, la plataforma a desarrollar deberá cubrir los siguientes requisitos funcionales:

5.9.2.1 Modelo de gestión automatizada de la transferencia y despliegue multi-cluster

La plataforma AIDEA tendrá que gestionar los despliegues de los servicios de manera independiente de la infraestructura donde se vaya a ejecutar (nube privada o cualquier proveedor de nube pública), además de ser capaz, en función de las métricas que se determinen, de transferir entre las distintas modalidades de despliegue referidas.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 53 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Integración de Nodos. El sistema debe permitir la integración transparente de nuevos nodos on-premise en el cluster de OpenShift para responder a necesidades de escalado.

- Abstracción de Modelos de Cómputo. Se debe dar soporte a distintos modelos dentro de la nube privada, incluyendo microservicios en contenedores (CAAS) y la ejecución de funciones como servicio (Serverless), permitiendo que la plataforma decida automáticamente la ubicación de la carga de trabajo en función de la disponibilidad de los nodos de cómputo o de IA (métricas tecnológicas) o en función de parámetros definidos en el **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**(métricas de negocio).

- Lógica de Offloading. El software debe incluir la capacidad lógica para trasladar, en un futuro, servicios de análisis, considerados como críticos en el punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)** entre la infraestructura privada y proveedores de nube pública mediante procesos automatizados.

5.9.2.2 Modelo de gestión automatizada de costes

Los costes asociados a los servicios de la plataforma deben poder ser gestionados por ésta, de manera que se puedan monitorizar, en todo momento, los costes incurridos por el uso de los recursos de computación asociados. Este sistema incorporará métricas de forma que sea posible tener un control exhaustivo y monitorización de los costes, así como poder estimar o predecir potenciales costes en función de las necesidades de computación esperadas. Esto último, y en un futuro fuera del marco de este proyecto, permitirá soportar la toma de decisiones a la hora de gestionar las políticas de transferencia y despliegue en los proveedores más convenientes.

La plataforma proporcionará métricas en tiempo real sobre el uso de CPU, GPU y almacenamiento por cada microservicio y escenario determinado en los trabajos a desarrollar en el punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**mediante una interfaz gráfica que traduzca el consumo de recursos físicos en costes teóricos de operación, permitiendo comparar el gasto interno frente a picos simulados en una futura nube pública.

5.9.2.3 Modelo de seguridad y anonimización.

Las políticas asociadas con las tipologías de datos sensibles son de suma importancia al utilizar infraestructuras de plataformas de este tipo, por lo que AIDEA tiene que proporcionar mecanismos para asegurar el acceso seguro a los datos y funcionalidades disponibles, así como definir estrategias de anonimización de datos cuando sea necesario para las aplicaciones finales desarrolladas todo ello según lo definido en los trabajos del punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**

Asimismo, los procesos de desarrollo y operación de la plataforma deberán seguir una filosofía DevSecOps mencionado en el punto **5.2 MODELO DEVOPS ÁGIL GUIADO POR COMPROMISOS OPERACIONALES (TR02)** que permita asegurar que se tienen en cuenta todos los aspectos de seguridad de manera transversal en todos los componentes de la plataforma.

Se utilizarán las capacidades nativas de Red Hat OpenShift para establecer políticas de seguridad consistentes (Security Context Constraints), evitando los riesgos de configuraciones divergentes que suelen aparecer en entornos de nube híbrida.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 54 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Toda la información residente en el repositorio de datos de AIDEA y el tráfico entre los nodos de cómputo y el nodo de IA deberá estar cifrado, garantizando la integridad de los datos bajo los principios esbozados en el punto **5.5 INTEGRACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE TIEMPOS DE ACCESIBILIDAD POR CARRETERA, UTILIZANDO COMO ORÍGENES Y DESTINOS, A LAS ESTRUCTURAS DE TESELAS DE TODA ANDALUCÍA. (T03)** y en **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01).**

5.9.2.4 Modelo de análisis del impacto energético

En cumplimiento de lo especificado en el punto **5.2 MODELO DEVOPS ÁGIL GUIADO POR COMPROMISOS OPERACIONALES (TR02)**, la plataforma debe estar guiada por su eficiencia energética, incluso operando de forma exclusivamente privada.

La plataforma proporcionará servicios para analizar el impacto energético de la ejecución de los servicios desarrollados, de forma que puedan utilizarse un conjunto de métricas asociadas a este aspecto para la toma de decisiones en cuanto a las infraestructuras a adquirir que puedan ampliar las capacidades de ejecución de la plataforma. Entre otras, la huella de carbono de los distintos nodos de la infraestructura on-premise y el repositorio de datos de AIDEA.

5.9.3 Elementos innovadores

El modelo propuesto introduce innovaciones significativas en la automatización, flexibilidad y optimización del uso de recursos en entornos híbridos y multi-cloud, avanzando hacia un ecosistema de computación elástica y gobernada.

Uno de los principales elementos innovadores radica en el desarrollo de mecanismos automatizados de transferencia, despliegue y orquestación de servicios en entornos multicluster, integrando de forma nativa la gestión inteligente de costes económicos y energéticos. Esta aproximación permitirá que la infraestructura adapte dinámicamente su comportamiento en función de políticas definidas de eficiencia y sostenibilidad con bases tecnológicas como de negocio, apoyándose en técnicas de monitorización avanzada, autoscaling y optimización predictiva.

Asimismo, evolucionando el modelo basado en contenedores, se plantea la incorporación de modelos de computación serverless (Function as a Service, FaaS), que permitirán desplegar funciones bajo demanda, eliminando la necesidad de aprovisionamiento manual de recursos y mejorando la eficiencia operativa y energética. Esta integración fortalecerá la capacidad de la plataforma para ofrecer servicios ágiles, modulares y escalables, en coherencia con los principios de una e-infraestructura moderna y sostenible.

Sobre la base de los demostradores desarrollados en el proyecto *CLOUD-IA*, que alcanzaron un TRL 7, AIDEA parte de una base tecnológica sólida y validada, orientada a evolucionar hacia niveles TRL 8–9 mediante la ampliación funcional y la consolidación del modelo multi-cloud y multi-proveedor.

Aunque existen proyectos pioneros en el ámbito de los entornos híbridos multi-cloud, como *Advancing in Emergency Management with Urban Intelligent Platform*, la propuesta de AIDEA representa una innovación a nivel nacional, tanto por la integración metodológica y tecnológica como por su alcance operativo y de gobierno.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 55 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Finalmente, el proyecto aborda un reto clave en el modelo de gobierno de servicios, orientado a dotar a la infraestructura de capacidad de autogobierno, flexibilidad en la asignación de recursos y automatización de las decisiones de despliegue. Esto implica avanzar desde soluciones actuales situadas entre TRL 4 y 7 hacia una plataforma plenamente integrada, escalable y gestionada de manera autónoma, consolidando así un modelo de computación de nube flexible, automatizado y sostenible.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 56 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.10 MODELO DE GESTIÓN DE LA ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS. (G02)

5.10.1 Descripción general del objetivo

El Bloque de Gobierno **G02** se sustenta en los mecanismos disponibles en la e-infraestructura que proporcionan los elementos definidos en el bloque **G01**, sobre los cuales ha de definirse la arquitectura de microservicios que proporcionarán toda la funcionalidad descrita en los objetivos temáticos que emanan del **4.3.2 Objetivo específico 2** resultando en una plataforma funcional que permita la explotación integrada de variables normalizadas.

En este sentido, para alcanzar este objetivo se deben definir tanto los principios de diseño que se aplicarán para el desarrollo de los microservicios de la plataforma, como la metodología de gobierno de todo el catálogo de microservicios, en particular en lo referente a la escalabilidad, nivel de servicio, y seguridad en el marco de **Pila Tecnológica de la ADA** y el **Dimensionamiento y Restricciones de la Infraestructura**

5.10.2 Elementos clave del objetivo

La arquitectura de microservicios de la plataforma AIDEA se gestionará de manera flexible para permitir una evolución controlada. Se establecerán prácticas basadas en estándares y especificaciones, junto con un modelo de gobierno para el ciclo de vida de las APIs, enfocado en la gestión de acuerdos de nivel de servicios. Esto permitirá la operación automatizada de la plataforma y la optimización del uso de la infraestructura. Se implementará un esquema integral de seguridad y gestión del catálogo de APIs, asegurando una evolución controlada a lo largo del ciclo de vida de la plataforma.

Los principales requisitos funcionales que contemplar para el diseño e implementación del modelo de gestión de la arquitectura de microservicios de AIDEA son los siguientes:

5.10.2.1 Buenas prácticas de diseño de microservicios en base a estándares

La plataforma deberá establecer un conjunto de buenas prácticas para el diseño de los microservicios incluidos alineada con lo establecido en la **Pila Tecnológica de la ADA**y asegurar su cumplimiento.

Necesariamente se deberán tener en cuenta especificaciones asentadas en la industria, como Open API Specification, posiblemente aportando extensiones y reutilizando o adaptando herramientas que impulsen el seguimiento de dichas buenas prácticas.

5.10.2.2 Gestión del catálogo de microservicios

Para la gestión del catálogo de microservicios que existirán en la plataforma se tiene que adoptar una metodología concreta, en función de las herramientas más adecuadas y siguiendo las buenas prácticas adoptadas siguiendo la **Pila Tecnológica de la ADA**.

5.10.2.3 Gestión de acuerdos de nivel de servicio

Como parte de la funcionalidad de catalogación, se debe incluir la posibilidad de asociar acuerdos de nivel de servicio que puedan definir las características no funcionales esperadas, y garantizadas para los microservicios de la plataforma. Este aspecto está íntimamente relacionado con lo desarrollado en el objetivo **G03.**

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 57 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



En este sentido, la plataforma dispondrá de capacidades para detallar los niveles de servicio esperados para cada microservicio en función del tipo de usuario, concretados en los trabajos del punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)** que acceda. Esta gestión de acuerdos de nivel de servicio de grano fino debe poder definirse de manera dinámica, permitiendo su evolución controlada, además de poder integrarse con el modelo de seguridad integral, permitiendo un acceso controlado en función no sólo de los tipos de usuarios si no de las limitaciones que se definan para los niveles de servicio asociados a cada microservicio.

5.10.2.4 Gestión de la escalabilidad de los microservicios

En base al conjunto de métricas que se definan en los acuerdos de nivel de servicio, la plataforma debe ser capaz de autorregularse de forma que se asegure en todo momento el cumplimiento de las garantías definidas. Estas características servirán de puente entre los desarrollos relativos al objetivo **G01** y a los de este objetivo **G02**.

5.10.2.5 Gestión de un modelo de seguridad integral

Los mecanismos de seguridad deben ser primordiales para el desarrollo de la plataforma AIDEA, y, por tanto, se deben incorporar como parte de las buenas prácticas a la hora de diseñar los servicios, y también como una funcionalidad horizontal para toda la plataforma en función de los trabajos del punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01).**

5.10.3 Elementos innovadores

El modelo flexible de gestión de la arquitectura de microservicios de AIDEA deberá afrontar el reto de implantar un gobierno integral del catálogo de servicios y automatizar su operación de extremo a extremo siguiendo lo establecido en la Pila Tecnológica de la ADA. Sobre los mecanismos de la e-infraestructura definidos en el punto **5.12 MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)**y alineado con los objetivos del punto **4.3.2 Objetivo específico 2**, se plantea construir un marco de diseño y supervisión continua que permita una evolución controlada de la plataforma. Este marco tendrá que fijar principios explícitos para el diseño de microservicios y para su ciclo de vida, de modo que haga viable la explotación integrada de variables normalizadas y preserve la coherencia entre dominios funcionales.

Será necesario adoptar un enfoque “contract-first” basado en estándares consolidados y extenderlo al contexto específico de AIDEA. El desafío consistirá en formalizar especificaciones —con especial foco en OpenAPI Specification— que incluyan atributos no funcionales, políticas de seguridad y dependencias operativas, y en articular con ellas un catálogo de APIs gobernado con trazabilidad desde el diseño hasta la operación. Para ello, se deberán incorporar validaciones automáticas de convenciones, generación de artefactos y verificación de cumplimiento, convirtiendo el catálogo en el núcleo del modelo de gobierno y en el vehículo para establecer buenas prácticas repetibles y auditables.

Otro reto clave será institucionalizar la gestión avanzada de acuerdos de nivel de servicio, transformando SLO (Service Level Objective) y SLI (Service Level Indicator) en contratos vivos que orienten el despliegue y la operación diaria.

La plataforma tendrá que traducir estos acuerdos en reglas ejecutables mediante policy-as-code, permitiendo que el autoescalado, la priorización de cargas de trabajo y la orquestación de

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 58 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

capacidades se ajusten dinámicamente para salvaguardar las garantías definidas. Para lograrlo, se deberá integrar la observabilidad desde el origen, conectando métricas, trazas y logs con el catálogo y sus contratos, habilitando diagnóstico proactivo, autorregulación y remediación automatizada. De manera específica se deberá definir un modelo de telemetría de microservicios avanzada que permita el análisis para predecir y actuar de forma efectiva en la plataforma a la hora de salvaguardar los niveles de servicio.

La seguridad tiene que abordarse desde un plano transversal, incorporado desde el diseño y sostenido en la operación automatizada. Se propondrá implantar autenticación y autorización distribuida, segmentación en distintos roles, cifrado extremo a extremo y principios de zero-trust, junto con gestión de identidades, análisis continuo de dependencias y publicación de SBOM por servicio.

El reto radicará en aplicar estas capacidades de forma homogénea desde el catálogo de APIs, reforzando la resiliencia ante cambios y escalados y garantizando una evolución segura a lo largo de todo el ciclo de vida de la plataforma.

Será igualmente imprescindible gobernar la escalabilidad de forma declarativa, vinculando los recursos asignados a cada microservicio con las métricas y umbrales derivados de sus acuerdos de servicio. La plataforma definirá perfiles de elasticidad por dominio, introducir despliegues progresivos y estrategias canary o blue-green orquestadas desde el propio gobierno del catálogo, y optimizar el uso de la infraestructura mediante decisiones de capacidad informadas por datos de consumo real. Con ello, se persigue habilitar una operación coherente en escenarios híbridos o multi-proveedor, manteniendo la calidad de servicio y reduciendo la fricción para los equipos de desarrollo.

Partiendo de los demostradores del proyecto **CLOUD-IA**, que alcanzaron un TRL aproximado de 4, el desafío de AIDEA consistirá en elevar el listón hasta un TRL cercano a 8. Para ello, se deberán industrializar los contratos de API y los acuerdos de nivel de servicio como artefactos ejecutables, automatizar los controles de cumplimiento, consolidar un esquema de seguridad integral y desplegar mecanismos de autorregulación en producción.

El resultado esperado es un modelo de gestión que posibilite una evolución controlada de la plataforma, con garantías consistentes de servicio y seguridad, y con la madurez requerida para transitar de prototipos funcionales a un entorno operacional robusto y listo para su adopción a escala.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 59 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.11 GESTIÓN INTEGRAL DEL NIVEL DE SERVICIO DE LA PLATAFORMA (G03)

5.11.1 Descripción general del objetivo

De cara a asegurar una plataforma completamente funcional, efectiva y eficiente, en el sentido definido en el 4.3.2 Objetivo específico 2 se debe implantar un gobierno de la infraestructura basado en la calidad y nivel de servicio que se proporcionará a los usuarios de esta.

Por tanto, el punto **G03** se centra en estos elementos en el contexto de las estrategias de gobierno de los microservicios desarrolladas en el punto **G02** poniendo en el centro al usuario y su experiencia en el uso de la plataforma, lo que incluye necesariamente los servicios esenciales, habilitadores y de soporte de la plataforma.

5.11.2 Elementos clave del objetivo

La plataforma debe garantizar un nivel de servicio tanto para los microservicios proporcionados como para el soporte a los usuarios, con acuerdos de nivel de servicio (ANS) definidos y un sistema de gestión para monitorear y alertar sobre posibles violaciones de estos acuerdos de forma automatizada.

Dado que la plataforma gestionará recursos limitados y variables (véase **Dimensionamiento y Restricciones de la Infraestructura**), se requiere la capacidad de adaptar dinámicamente el coste total de propiedad (TCO) y proporcionar un sistema de gestión de servicios que cumpla con las buenas prácticas de la industria (ITSM) y sea lo suficientemente flexible para este entorno.

Para la gestión de ANS en la plataforma, tanto aplicados a los microservicios desarrollados como para los servicios de soporte a usuarios, se tendrán que cumplir los siguientes requisitos funcionales:

5.11.2.1 Infraestructura de gestión automatizada de ANS

La plataforma ofrecerá soporte a la definición de ANS, tanto de los microservicios desarrollados, como de los servicios de soporte a usuarios. La gestión y actualización de los ANS tienen que poder ser realizadas por usuarios no técnicos según los trabajos a realizar en el punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**de manera que estos, puedan ajustar y estimar los costes de operación asociados a la plataforma. Este requisito se relaciona con los descritos en el punto **G02** desde un punto de vista del gobierno de los ANS, incorporando a dicho marco la gestión del servicio siguiendo prácticas de ITSM.

5.11.2.2 Modelo de definición de ANS de soporte

La gestión de los servicios de soporte deberá poder hacerse en base a ANS personalizables, por lo que la plataforma debe dar soporte a un modelo suficientemente expresivo y extensible. Estos ANS se basarán en los principios de gestión de servicios de ITSM, y se deberán integrar herramientas y sistemas, alineadas con la **Pila Tecnológica de la ADA**, que permitan gestionarlos y monitorizarlos de manera efectiva.

5.11.2.3 Modelo de definición de ANS de soporte

El sistema debe permitir monitorizar la efectividad de los ANS, utilizando cuadros de mando que permitan tomar decisiones por parte de los gestores de la plataforma establecido en los

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 60 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



trabajos del punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**para la evolución y mejora continua de los ANS a todos los niveles.

Los informes generados a partir de las métricas de cumplimiento serán fundamentales para la retroalimentación de la plataforma. Sobre estas métricas puramente aplicables a los ANS clásicos, la plataforma deberá tener en cuenta otros aspectos clave como la observabilidad tanto de los servicios como de la propia infraestructura.

5.11.2.4 Armonización de la gestión de costes y ANS asociados

El sistema deberá tener en cuenta el grado de cumplimiento de los ANS, así como el TCO para la toma de decisiones en cuanto a la escalabilidad (**G02**) y el uso efectivo de la infraestructura on-premise (**G01**).

El coste asociado al cumplimiento de los ANS, en base a los sistemas de soporte y las métricas relevantes introducidas en dichos ANS, debe ser calculado dinámicamente para permitir un gobierno de la infraestructura en tiempo real.

5.11.3 Elementos innovadores

Este punto (**G03**) abordará la gestión del nivel de servicio como un plano de control inteligente y automatizado, capaz de prever, detectar y remediar desviaciones antes de que impacten a los usuarios.

Se diseñarán mecanismos de definición de ANS orientados a políticas, con modelos expresivos y extensibles que permitan a perfiles no técnicos configurar objetivos, ventanas de soporte y umbrales de calidad sin depender de ciclos de desarrollo.

Este enfoque servirá para enlazar métricas operativas de microservicios y servicios de soporte con objetivos de negocio, anticipando violaciones mediante analítica predictiva y posibilitando mecanismos de auto-aprovisionamiento en entornos híbridos y multi-proveedor.

Sobre la base metodológica y los prototipos tempranos validados en **CLOUD-IA** —que alcanzaron un TRL aproximado de 4—, AIDEA planteará una evolución sustancial hacia un TRL cercano a 8, consolidando la industrialización de los componentes de monitorización, orquestación y gobierno del servicio.

El salto tecnológico se materializará en la maduración de pipelines de observabilidad, la estandarización de contratos de ANS para microservicios y soporte, y la integración de telemetría de coste y energía en el bucle de decisión, de modo que el ajuste dinámico del TCO emerja como resultado de políticas de eficiencia, sostenibilidad y experiencia de usuario.

Para armonizar costes y ANS, se explorará un motor de decisiones que correlacione cumplimiento, demanda y elasticidad con el coste unitario por recurso. Este motor evaluará alternativas de despliegue y escalado en tiempo casi real, proponiendo cambios de capacidad o adopción de modelos serverless allí donde los perfiles de carga lo justifiquen.

La toma de decisiones se sustentará en tableros de mando interactivos que permitirán evaluar escenarios "*qué-pasaría-si*", priorizar riesgos y planificar la evolución de los ANS con ciclos de mejora continua.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 61 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La gestión de servicios se alineará con buenas prácticas ITSM y SRE, avanzando hacia la formalización de trayectorias desde incidentes a problemas y cambios con trazabilidad completa de los acuerdos afectados. Se investigará la incorporación de garantías sobre la tasa de error permitidas y objetivos de latencia y disponibilidad como elementos de primer nivel en el modelo de ANS, de forma que las operaciones adopten estrategias proactivas y basadas en riesgo. Esta convergencia facilitará el diseño de políticas de remediación que orquesten desde el escalado hasta la conmutación de proveedor cuando se proyecten incumplimientos.

La infraestructura de observabilidad se redefinirá como un tejido unificado para métricas, logs, trazas y eventos de negocio, con enriquecimiento semántico para distinguir la salud de cada servicio y su impacto en el usuario final.

Dispondrá de un sistema de "*ANS as Code*" versionable y verificable, con validación sintáctica y semántica, pruebas de regresión de objetivos y simulación de cargas para evaluar el cumplimiento antes de cambios en producción. Este planteamiento reducirá la fricción entre diseño y operación, acortará el ciclo de ajuste de acuerdos y hará posible que stakeholders no técnicos ajusten ANS y estimen el coste operativo asociado de manera segura.

Finalmente, se abordará el reto de llevar estas capacidades a entornos de recursos limitados y variables, donde la plataforma deberá priorizar automáticamente la calidad de servicio en función de criticidad, estacionalidad de demanda y restricciones presupuestarias.

La combinación de políticas declarativas, analítica predictiva y automatización cerrará el bucle entre cumplimiento de ANS y TCO, habilitando decisiones de escalabilidad. Con ello, AIDEA avanzará desde los aprendizajes de **CLOUD-IA** hasta un nivel de madurez cercano a TRL 8, demostrando en escenarios reales una gestión integral, flexible y sostenible del nivel de servicio.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 62 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5.12 MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)

5.12.1 Descripción general del objetivo

Este objetivo se planteará como el eje que deberá transformar las capacidades técnicas de la plataforma (servicios de datos, de análisis y de clientes web) en aplicaciones de análisis efectivamente utilizables por una diversidad de actores públicos y sociales.

El reto consistirá en definir un modelo de interacción, en consonancia con **Pila Tecnológica de la ADA,** que no se limite a un único tipo de interfaz, sino que articule, de forma coherente, interfaces visuales avanzadas, mecanismos conversacionales y cuadros de mando adaptables, alineados con las necesidades de los distintos perfiles de usuarios y con los objetivos de las políticas públicas que se quieren apoyar

Este objetivo deberá abordar explícitamente la brecha existente entre la complejidad de los procesos de análisis geoespacial y estadístico contemplados en AIDEA y la capacidad real de los usuarios no expertos para especificar lo que necesitan, interpretar los resultados y reutilizar las aplicaciones en contextos cambiantes.

Para ello, se requerirá establecer métodos sistemáticos de captura de requisitos, de modelado del dominio y de las interacciones esperadas, que permitan no sólo desarrollar aplicaciones concretas en una primera fase, sino también garantizar su evolución a lo largo de la vida útil de la plataforma, incorporando nuevas fuentes de datos, nuevos procesos analíticos y nuevas modalidades de acceso según los trabajos enmarcados en el punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**.

5.12.2 Elementos clave del objetivo

El objetivo deberá asumir el reto de garantizar que las aplicaciones de análisis construidas sobre AIDEA resulten accesibles, adaptables y utilizables en un ecosistema heterogéneo de dispositivos y contextos de uso (administración interna, organismos colaboradores, ciudadanía).

Esto implicará considerar desde el inicio criterios de accesibilidad universal, soporte multidispositivo, personalización por perfiles y niveles de complejidad, así como la integración coherente con los microservicios de la plataforma definidos en los objetivos temáticos y de gobierno previos.

5.12.3 Elementos innovadores

A partir de los resultados de **CLOUD-IA**, como principales elementos innovadores, se plantea un salto cualitativo en la forma de relacionarse con la plataforma AIDEA, orientando la innovación hacia un proceso que transforme intenciones en resultados útiles.

En lugar de interfaces fijas, se planteará un modelo de interacción capaz de comprender necesidades expresadas en lenguaje natural y convertirlas en visualizaciones y cuadros de mando que evolucionen con el tiempo. La novedad residirá en situar a personas de perfiles diversos en el centro del diseño, priorizando accesibilidad, adaptación al contexto y uso coherente en cualquier dispositivo, para reducir la fricción de adopción y acelerar el paso de la idea a la acción.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 63 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Como base de este enfoque, se explorará un lenguaje común que conecte la intención del usuario con los conceptos del dominio y con las piezas visuales disponibles. Este "*puente semántico*" se concebirá para dar trazabilidad a las decisiones de diseño y para mantener la coherencia entre lo que se pide, lo que se muestra y lo que se interpreta. La innovación no buscará añadir complejidad, sino simplificarla exponiendo una una guía de diseño progresiva que permita refinar aplicaciones de análisis sin reescrituras costosas y con explicaciones comprensibles sobre por qué se elige una representación u otra.

Como base para el enfoque, se definirá un catálogo evolutivo de componentes de interfaz que funcione como sistema de diseño de AIDEA. Lejos de cerrar opciones tecnológicas, se deberá potenciar un marco neutral y gobernado que permita incorporar nuevas piezas, retirar otras y mantener una experiencia consistente. Esta aproximación representa una importante innovación al centrar el catálogo como un eje central: observable, medible en su uso y mejorable con evidencias, de forma que la evolución responda al impacto real en las personas y no solo a la disponibilidad de tecnología.

Sobre esta base, se podría obtener un motor de composición de cuadros de mando que adapte disposición, detalle y narrativa a cada contexto. La principal innovación se centraría en la capacidad de proponer una metodología efectiva a la hora de explicar los elementos de la interfaz, las priorizaciones de cada vista y posibles alternativas existentes que permita explorar cambios y evoluciones de los cuadros de mando. Como consecuencia, este aspecto clave de la innovación, podría proporcionar un proceso auditado para la toma de decisiones mejor informadas.

La evolución de los aspectos innovadores se enmarcará en los aprendizajes de **CLOUD-IA**, con un TRL aproximado de 4 e integrará las sinergias con los otros objetivos: la elasticidad y sostenibilidad del "*Modelo flexible de computación*" (Objetivo **G01**) facilitarán experiencias fluidas y eficientes; la disciplina del "*Modelo flexible de gestión de la arquitectura de microservicios*" (Objetivo **G02**) aportará un gobierno coherente del catálogo y sus ciclos de vida; y la "Gestión integral del nivel de servicio" (Objetivo **G03**) servirá de brújula para que la experiencia se mantenga estable y predecible bajo demanda real.

El resultado esperado será una forma de interacción que permita construir, explicar y evolucionar aplicaciones de análisis con la calidad y robustez exigidas en entornos operativos.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 64 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

6. LINEAS BASE DEL PROYECTO

La presente sección de Líneas Base establece el umbral mínimo irrenunciable que debe alcanzar AIDEA para considerarse una solución viable y alineada con los objetivos del proyecto, definiendo tanto la capacidad funcional mínima de la plataforma como las condiciones esenciales de operación, soporte, formación y difusión que aseguren su adopción y sostenibilidad.

En consecuencia, la oferta del adjudicatario, tanto en su vertiente económica como técnica, deberá estar ajustada al alcance establecido en todo lo especificado en **CLAUSULA SEGUNDA: MARCO COMPETENCIAL, PRINCIPIO DE INNOVACIÓN Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS INTEGRALES** y en estas líneas base, de forma que garanticen la viabilidad del cumplimiento íntegro de éstas dos disposiciones, dado que constituyen un mínimo exigible y no un objetivo aspiracional.

En caso de conflicto, no detectado en la elaboración de este pliego, entre la **CLAUSULA SEGUNDA: MARCO COMPETENCIAL, PRINCIPIO DE INNOVACIÓN Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS INTEGRALES** y las líneas base tiene prioridad la citada Cláusula Segunda.

A partir de este suelo común, se valorarán favorablemente que las propuestas incorporen prestaciones adicionales, mejoras de alcance y medidas innovadoras que superen los requisitos mínimos, ya que estos elementos diferenciales serán determinantes para evaluar la idoneidad, madurez y calidad global de la solución propuesta.

La presente sección se organiza en tres subapartados que permiten estructurar, de forma coherente y verificable, el conjunto de requisitos mínimos que definen el umbral de referencia de AIDEA: en primer lugar, las **MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)**, orientadas a concretar las capacidades imprescindibles de la plataforma en términos de servicios, datos, analítica e interfaces; en segundo lugar, las **MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)**, que establecen las condiciones mínimas de explotación, seguridad, mantenimiento, rendimiento y niveles de servicio que garantizan su continuidad y fiabilidad; y, por último, las **MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)**, destinadas a asegurar la adopción efectiva mediante capacitación por perfiles, documentación operativa y técnica, y un esquema de comunicación y transferencia de conocimiento que facilite el uso y la extensión de la plataforma dentro y fuera de la organización.

6.1 LÍNEAS BASE FUNCIONALES

TR01. Modelo de Gobierno del Dato

1. El Modelo de Gobierno del Dato de la plataforma AIDEA tiene que estar acorde con la estrategia de datos de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente alineada con la estrategia de transformación digital de la ADA teniendo en cuenta las especificidades y normativas del dato de carácter espacial.

2. Tiene que ser compatible con las recomendaciones del estándar DAMA y todas aquellas normativas específicas acerca de la variable de carácter espacial.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 65 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3. Establecer un marco sólido de gobernanza de datos que incluya la estructura organizativa, los comités y los procesos de toma de decisiones relacionados con los datos. Todo ello definiendo con claridad los roles y responsabilidades de los equipos y personas involucradas en el Gobierno del Dato. Esto incluye, sin ser exhaustivo, roles como el CDO (Chief Data Officer) de la plataforma, Data Stewards y Data Owners.
4. Definición del Plan de Seguimiento para el cumplimiento de la estrategia de Gobierno del Dato de la plataforma AIDEA.
5. Definición y despliegue del Plan Estratégico de Gobierno del Dato a nivel táctico y operativo de AIDEA.
6. Definición del Modelo de Calidad, Protección y Seguridad del Dato con objeto de disponer de las características de finalidad, eficiencia y calidad requeridas para que pueda generar el conocimiento incluyendo los procesos, flujos, recursos humanos y la tecnología para su tratamiento integral. Todo ello se complementará con el establecimiento de indicadores de desempeño y desarrollo de cuadros de mando con el objetivo de medir la calidad de los datos.
    a. Especialmente significativo es garantizar que no se rompa el secreto estadístico en los procesos de integración del dato ni en el propio repositorio de datos de la plataforma AIDEA.
7. Identificación y concreción de los Datos Maestros y de Referencia de AIDEA.
8. Establecimiento de indicadores de desempeño y desarrollo de cuadros de mando con el objetivo de medir la calidad de los datos.
9. Diseño de la arquitectura de la solución del Gobierno del Dato de la plataforma AIDEA con indicación de sus componentes e interacciones con lo establecido en la estrategia de datos de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.
10. Definición del Modelo de gestión de Arquitectura de Datos. Incluye el mantenimiento de un mapa de arquitectura del dato, identificando datos críticos, fuentes reputadas para los datos, fuentes autoritativas y gestionando las necesidades de ingesta de datos, su tratamiento y transformación, y por tanto su trazabilidad y linaje .
11. Modelo de Operación donde vendrán definidos los procesos y procedimientos que se deberán utilizar dentro del ámbito de las áreas funcionales objeto del pliego en cuanto a la gestión de los metadatos se refiere. Las funciones mínimas, sin perder el carácter espacial, serán:
    a. Definición de la Gestión del Metadato y su documentación en el diccionario.
    b. Definición de la Gestión de la Seguridad y Privacidad del Metadato.
    c. Definición de los procesos de Ingesta, Transformación y Explotación de metadatos.
    d. Catálogo de Datos y Glosario de Términos de negocio que será creado por la plataforma de forma automática a partir de todas las fuentes de datos presentes en el repositorio y se expondrá mediante una api según lo estándares al efecto.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 66 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

i. los metadatos se podrán consultar, importar y exportar en los siguientes perfiles:

1. ISO 19139 (ISO 19115:2003)
2. ISO 19115-3 (ISO 19115-1:2014)
3. GeoDCAT-AP (versión posterior 3.1.0)
4. DCAT-AP-ES (para recursos de carácter no espacial)

ii. dispondrá del servicio de localización (Catalogue Service Web, CSW) para realizar consultas de tipo GetRecord, GetRecordByID o Harvest.

iii. La implementación no se limitará a un único perfil de metadatos cuando la tecnología de catálogo empleada lo permita (por ejemplo, soluciones como CKAN), siempre que se garantice la interoperabilidad y el cumplimiento de los estándares aplicables.

iv. Por último, se integrará MLDCAT-AP para poder describir los modelos de aprendizaje automático, junto con sus conjuntos de datos, la calidad medida en los conjuntos de datos y los documentos que los citan.

12. Teniendo en cuenta que la infraestructura de la plataforma AIDEA es on-premise, se tendrá que detallar el proceso de portabilidad de los desarrollos o herramientas de este apartado a otra infraestructura de nube pública o híbrida.

T01. Servicio de Datos Normalizados (Servicios de importación y normalización)

13. Catálogo de revisión de fuentes y variables a integrar en AIDEA que supere el ámbito de las fuentes de datos ya incorporadas en el proyecto **CLOUD-IA** y que recoja todos los ámbitos de gestión mencionados anteriormente al proyecto AIDEA.

14. Conjunto de procedimientos en consonancia con el Catálogo de revisión de fuentes y variables a integrar mencionados en el punto anterior así su descripción funcional del flujo de desarrollo e integración de estas herramientas ETL con el repositorio central con la suficiente elasticidad para contemplar todo lo que se establezca en el marco del **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**, así como la arquitectura tecnológica subyacente acorde con la **Pila Tecnológica de la ADA**.

15. Desarrollo de un Data Lake con modelado ad hoc para almacén de estructuras, datos y relaciones que cubren todo el ciclo de vida del dato según lo especificado en **TR01. Modelo de Gobierno del Dato** desde la definición de fuentes y descargas hasta el almacenamiento de variables espaciales en estructuras teselares jerarquizadas en consonancia con los dos puntos anteriores y acorde con la **Pila Tecnológica de la ADA.**

16. Sistema de mensajería eficiente y de flujo de comunicación entre procesos y sistemas contenerizados en sintonía con la **Pila Tecnológica de la ADA**.

17. Implementación de índices espaciales de alta eficiencia

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 67 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

18. Desarrollo funcional completo de herramientas ETL para la importación del conjunto de tipos de fuentes geoespaciales integradas (shape, geopackage, raster, …). Diseño de herramientas ETL flexibles y adaptables a los cambios en los procedimientos de difusión de la información por parte de los organismos productores con los límites especificados en el punto **5.3.2.2 Diseño de herramientas ETL (Extract, Transform, Load).**

19. Diseño y desarrollo de un Portal de Administración flexible para el control del ciclo de vida del dato y la trazabilidad de procesos y el lanzamiento y ejecución de operaciones orientado a perfiles de usuarios diferenciados según lo especificado en **TR01. Modelo de Gobierno del Dato.**

T02. Servicio transformación de variables y adscripción a teselas/rejillas multiescalares y multidimensionales

20. Diseño y desarrollo funcional de procedimientos de generación de rejillas espaciales al vuelo, no persistentes, con orígenes, geometrías y factores de anidamiento parametrizados.

21. Diseño y desarrollo de una metodología para la adscripción espacial de entidades tanto vectoriales como ráster a teselas geométricas y la construcción de variables temáticas teseladas a escalas y niveles jerarquizadas.

22. Las operaciones de adscripción espacial y generación de variables temáticas teseladas se ejecutan en lotes y por tanto distribuidas a partir de conjuntos de datos regulares que utilizan los niveles de rejilla para generar lotes de computación para su distribución en trabajadores.

23. Desarrollo de herramientas de readscripción de variables a distintos tipos de rejilla y de procedimientos de exportación de datos teselados a formatos interoperables.

24. Producción de un número cercano a tres decenas de miles de variables teseladas a partir de fuentes de información diversas, de actualizaciones de éstas, y de incorporación de resultados de análisis: REDIAM, **IECA**, catastro,…

T03. Integración de los cálculos de tiempos de accesibilidad por carretera, utilizando como orígenes y destinos, a las estructuras de teselas de toda Andalucía

25. Diseño y desarrollo de un módulo que permita la generación y gestión de una gran magnitud de datos integrando en una estructura de teselas multiescalares de toda la superficie de Andalucía, de al menos 250x250 metros, conteniendo matrices de origen-destino masivas a partir de redes topológicas complejas y exhaustivas con cálculo de tiempos basado en impedancias medidas por GPS. Se deberán definir un mínimo de tres escenarios para considerar la saturación de la red.

26. Desarrollo de una aplicación web amigable que permita a los usuarios filtrar y acceder a tiempos de accesibilidad precalculados según sus necesidades, con capacidad para generar salidas que representen la accesibilidad para escenarios específicos, combinando subconjuntos de orígenes y destinos según el interés del usuario.

27. Permitir que el usuario suba sus propios archivos de orígenes o destinos para obtener los resultados de accesibilidad correspondientes.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 68 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

28. Generación de indicadores territoriales, tales como: accesibilidad activa (facilidad para alcanzar destinos) y “pasiva” (facilidad con la que un servicio es alcanzado), Indicadores de coste, demanda potencial acumulada (cobertura), modelos gravitacionales y de demanda en competencia.

T04. Servicio de análisis en la parte servidora (CPU/GPU)

29. Diseño y desarrollo de herramientas analíticas sobre variables teseladas que abarcan un conjunto amplio de operaciones (filtros sobre valores, álgebra de mapas, cálculo de distancia, así como herramientas de extracción de estadísticas sobre ámbitos espaciales). Estas operaciones se ejecutan en lotes y por tanto distribuidas a partir de conjuntos de datos regulares que utilizan los niveles de rejilla para generar lotes de computación para su distribución en trabajadores.

30. Desarrollo de algoritmos básicos de clasificación basados en técnicas de machine learning a partir de la información temática teselada e integrada en estructuras de rejilla.

T05. Servicio de difusión web (APIs) (servicios de difusión)

31. Generación de APIs documentadas siguiendo estándares OPEN API

32. Desarrollo de ejemplos singulares de servicios web para la generación de servicios OGC a partir de la información teselada.

T06. Clientes web de acceso y explotación orientadas a soluciones (aplicaciones análisis local tanto genéricas y especializadas)

33. Diseño y desarrollo de un cliente de geovisualización, consulta de información por ámbitos espaciales y herramientas de descarga específico para visualización de datos espaciales teselados de alto rendimiento y control de semiologías.

34. Diseño de herramientas gráficas en cliente para la explotación de las variables temáticas teseladas

35. Diseño y desarrollo de herramientas de modelado de flujos de trabajo encadenados mediante llamadas a los distintos microservicios de creación de fuentes, procesos de descarga, procesos de almacenamiento en Data Lake, procesos de adscripción de variables a teselas y procesos de análisis y de consulta.

G01. Modelo flexible de computación.

36. Desarrollo y despliegue operativo del clúster de computación on-premise, basado obligatoriamente en la **Pila Tecnológica de la ADA** (Red Hat OpenShift) como base para la plataforma AIDEA. Se implantará un modelo de gobierno ágil que, operando inicialmente sobre los nodos físicos, garantice una arquitectura independiente de la infraestructura y permita la gestión automatizada de la transferencia de procesos (offloading) para habilitar despliegues elásticos en entornos de nube híbrida o pública según necesidades futuras de escalado o comercialización.

37. Desarrollo y despliegue operativo de un sistema de gestión automatizada de los costes de operación de la plataforma sobre la infraestructura privada, capaz de monitorizar en tiempo real el uso de recursos de computación y almacenamiento. Este sistema deberá

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 69 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

integrar métricas de impacto energético y herramientas de simulación que permitan predecir y optimizar los costes operativos teóricos ante una eventual migración de cargas de trabajo a infraestructuras de nube pública o híbrida.

G02. Modelo flexible de gestión de la arquitectura de microservicios

38. Desarrollo de una herramienta de gestión del catálogo de microservicios disponibles en la plataforma, de manera que se ofrezcan mecanismo para el soporte del ciclo de vida y evolución de dichos microservicios.

39. Desarrollo de una herramienta para la gestión de acuerdos de nivel de servicio asociados a los microservicios del catálogo de la plataforma

40. Definición de un modelo de gobierno de los microservicios de la plataforma, que permita especificar las políticas de seguridad, escalabilidad y niveles de servicio de manera integral.

G03. Gestión integral del nivel de servicio de la plataforma

41. Desarrollo de herramientas para la gestión integral del nivel de servicio de la plataforma, incluyendo cuadros de mando que permitan predecir la evolución de la plataforma en cuanto a calidad del servicio y costes de operación asociados.

42. Definir un modelo de acuerdos de nivel de servicio de soporte a usuarios integrado con los ANS de los microservicios de la plataforma, integrando estos modelos en las herramientas de gestión integral del nivel de servicio.

G04. Modelo de interacción y construcción extensible de aplicaciones de análisis

43. Diseño de la metodología y modelo de conocimiento asociado a los requisitos de la plataforma.

44. Desarrollo de herramientas de interacción multimodal que facilite el acceso a la funcionalidad de la plataforma a través de asistentes virtuales

45. Desarrollo de una arquitectura de referencia y catálogo de componentes visuales (frontend) para permitir el desarrollo y despliegue por terceros de aplicaciones de análisis completas y cuadros de mando adaptables basadas en los servicios y componentes visuales de los catálogos publicados en la plataforma.

6.2 LÍNEAS BASE DE OPERACIÓN.

Las líneas base de operación definen el umbral mínimo de madurez organizativa, técnica y económica que deben cumplir las propuestas para garantizar un desarrollo, mantenimiento y operación sostenibles. Estas líneas base se articulan de forma coherente con el modelo de gobierno del dato (**TR01**), el modelo DevOps guiado por compromisos operacionales (**TR02**) y los bloques de gobierno y explotación de la e-infraestructura (**G01**, **G02**, **G03** y **G04**), de forma que cada decisión técnica quede trazada frente a niveles de servicio, costes y objetivos de política pública.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 70 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En materia de gestión del cambio, se exigirá al menos un proceso formal inspirado en las prácticas de Change Enablement de marcos como ITIL 4, integrado con las herramientas ITSM y con el ecosistema ALM/DevOps de la plataforma.

Este proceso deberá contemplar un responsable claro del gobierno del cambio, la existencia de un comité de cambios (CAB) con reuniones periódicas y la definición de roles diferenciados para solicitantes, aprobadores y responsables técnicos de implementación. La plataforma deberá distinguir, como mínimo, entre cambios estándar, normales y de emergencia, asociando a cada tipo un flujo de aprobación, evaluación de riesgos e impacto sobre los ANS, el coste y la seguridad.

Todo cambio sobre código, infraestructura (on-premise), configuraciones, modelos analíticos o planes de gestión del dato deberá estar vinculado a un ticket de cambio, a uno o varios commits o merge requests y a los elementos correspondientes en la CMDB, garantizando una trazabilidad completa desde la incidencia o necesidad detectada hasta el despliegue y su eventual reversión.

Como línea base, se requerirá la consolidación de un histórico de cambios, métricas sobre su tasa de éxito y visibilidad de los cambios que deriven en incidentes graves o en incumplimientos de ANS.

Como línea base de servicio se exigirá un soporte en horario laboral ampliado, con tiempos máximos de respuesta reducidos para incidencias críticas, así como la integración de todas las incidencias en una herramienta ITSM que permita analizar tendencias, cuellos de botella y riesgos estructurales en la e-infraestructura.

La línea base de operación incluirá revisiones periódicas de seguridad frente a buenas prácticas de la industria (por ejemplo, benchmarks tipo CIS), la definición y prueba de políticas de copia de seguridad y recuperación ante desastres, así como la configuración de mecanismos de autoescalado basados en métricas para los componentes sometidos a picos de carga (análisis intensivos, procesos de adscripción masiva, cálculo de matrices de accesibilidad, etc.).

La monitorización deberá ser continua al menos para los servicios críticos, con alarmas configuradas sobre disponibilidad, latencia, consumo de recursos y costes, y con flujos de actuación definidos para incidentes de plataforma.

La gestión de la configuración se abordará mediante un modelo unificado que combine una CMDB fiable con el uso sistemático de Infrastructure as Code y enfoques GitOps.

La CMDB deberá inventariar servicios lógicos (microservicios, APIs, pipelines ETL, módulos de análisis, clientes web), componentes físicos y virtuales (servidores, máquinas virtuales, clústeres, bases de datos, sistemas de colas) y sus relaciones de dependencia, de manera que sea posible conocer en todo momento qué impacto tiene un fallo o un cambio sobre cada cadena de valor funcional de AIDEA.

La gestión de secretos y parámetros sensibles se realizará mediante servicios especializados de gestión de secretos, prohibiéndose el almacenamiento de credenciales en texto claro en repositorios o ficheros de configuración, e implantando políticas de rotación periódica coherentes con los requisitos de seguridad de la Junta de Andalucía.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 71 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Como garantía mínima de soporte correctivo, se exigirá una vigencia de doce meses desde la entrada en producción de la plataforma, que permita absorber la carga esperada de incidencias de segundo y tercer nivel.

A modo orientativo, y sin ser exhaustivo, las tareas contendrán diagnósticos y resolución de fallos en servicios de datos, módulos de integración espacial, procesos ETL, microservicios, APIs, servicios de análisis y clientes web, siempre que se trate de errores o ajustes dentro del alcance del proyecto. Cada actuación deberá registrar el esfuerzo, la causa raíz y los componentes afectados en la herramienta ITSM, produciéndose informes periódicos (por ejemplo, trimestrales) que permitan identificar patrones recurrentes y alimentar los procesos de mejora continua y gestión del cambio. Este soporte correctivo deberá coordinarse con los contratos de mantenimiento de fabricantes o proveedores de infraestructura cuando sea necesario escalar una incidencia.

Complementariamente, para asegurar la capacidad de adaptar la plataforma a necesidades emergentes sin recurrir de inmediato a nuevos proyectos de desarrollo, se requerirá soporte evolutivo, con vigencia mínima de seis meses, orientada a cambios de alcance limitado.

Dicho alcance contiene la incorporación de nuevas variables o fuentes de datos ya previstas conceptualmente, a ajustes de indicadores y cuadros de mando, a mejoras incrementales en la experiencia de usuario de los clientes web, o a ajustes de reglas de escalado y parametrización de ANS que no supongan cambios estructurales de arquitectura. Las actividades enmarcadas en este soporte evolutivo se gestionarán mediante un backlog de mejoras en la herramienta de gestión ágil, con priorización acordada con la dirección técnica de AIDEA y trazabilidad respecto a los objetivos de política pública que se pretenda reforzar.

Finalmente, y dada la naturaleza intensiva en datos y cómputo de AIDEA, la oferta deberá plantear un modelo on-premise con las limitaciones expresadas en el punto y basada en la **Pila Tecnológica de la ADA**, utilizando Red Hat OpenShift como orquestador para garantizar una arquitectura cloud-native e independiente de la infraestructura, lo que permitirá en un futuro habilitar capacidades de hibridación y offloading dinámico hacia nubes públicas si la estrategia de la ADA así lo requiere.

Adicionalmente; se establece como línea base, la simulación de escalabilidad como indicador de eficiencia para evaluar si la solución es capaz de gestionar, de forma optimizada, el despliegue de clústeres para análisis en servidor, el mantenimiento del Data Lake espacial de gran tamaño, la operación de servicios de bases de datos y la difusión de datos con los niveles de disponibilidad adecuados.

Estas líneas base de operación constituyen, en conjunto, el marco mínimo sobre el que deberá construirse cualquier propuesta de desarrollo de AIDEA, garantizando que la plataforma no solo se implanta técnicamente, sino que puede ser gobernada, mantenida y evolucionada con criterios de calidad, coste, seguridad y sostenibilidad alineados con las necesidades de la Junta de Andalucía y de la ciudadanía.

6.3 LÍNEAS BASE DE FORMACIÓN Y DIFUSIÓN.

La línea base mínima de formación y difusión de AIDEA debe garantizar, desde el inicio de la explotación piloto y durante toda la vida del proyecto, que la plataforma sea adoptable por

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 72 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

perfiles no expertos en TIG, que el gobierno del dato se aplique de forma operativa (DMP, trazabilidad, FAIR, control de accesos), y que la evolución técnica (microservicios, APIs, CI/CD, ANS) esté acompañada por capacidades de capacitación, documentación y comunicación equivalentes a las buenas prácticas habituales en plataformas de datos públicas y entornos DevOps.

Esta línea base se concreta en un "*sistema mínimo*" de transferencia de conocimiento que conecte el qué (casos de uso, datos y analítica geoespacial), el cómo (servicios, APIs, clientes web y módulos de IA) y el en qué condiciones (seguridad, privacidad, costes, sostenibilidad y niveles de servicio), asegurando que cada nuevo conjunto de datos, servicio o interfaz se publique con su guía de uso, su trazabilidad y su mecanismo de soporte asociado.

En términos de formación, la propuesta debe incluir como mínimo un Plan de Formación por perfiles y roles (usuarios finales no expertos, analistas avanzados, responsables funcionales, administradores/operación, y equipos técnicos de integración), con itinerarios escalonados y reutilizables:

1. alfabetización de datos espaciales en AIDEA (búsqueda por metadatos, consumo de capas, lectura de indicadores),
2. uso analítico y explotación (consultas temáticas/espaciales, construcción de indicadores, ejecución de análisis en servidor CPU/GPU y uso del asistente en lenguaje natural), y
3. uso técnico y de gobierno (APIs, OGC/OGC API, ciclos de vida del dato, auditoría, ANS, observabilidad y buenas prácticas DevSecOps).

Como línea base cuantificable, deben plantearse al menos:

1. una acción de capacitación inicial de lanzamiento (formato jornada),
2. un ciclo mínimo de talleres prácticos (orientado a operaciones reales de importación/normalización, integración espacial, accesibilidad y difusión de datos), y
3. un mecanismo estable de formación continua (sesiones periódicas de actualización ligadas a releases y cambios de ANS), incluyendo materiales reutilizables (guías, vídeos cortos, laboratorios con datos de ejemplo) y evaluación (cuestionarios y encuestas de satisfacción) para evidenciar adopción y mejora.

En documentación y portales, la línea base debe exigir un Portal de Difusión de AIDEA y un Portal de Documentación operativo desde las primeras entregas según lo establecido por Interoperabilidad y Calidad en su totalidad en la Pila Tecnológica de la ADA. Sin ser exhaustivo:

1. documentación funcional para usuarios (guías de uso del geovisor/cliente web, patrones de análisis y catálogos de indicadores),
2. documentación técnica viva y versionada (arquitectura, microservicios, contratos, decisiones de diseño y procedimientos operativos) alineada con el ecosistema ALM,
3. un repositorio de "*cómo empezar*" para integradores (OGC/OGC API, servicios de tiles/JSON/GEOJSON, patrones de autenticación/autorización, límites por ANS y buenas prácticas de consumo) y

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 73 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

4. documentación de datos y gobierno (catálogo de datos con metadatos, condiciones de acceso, licencias, calidad, linaje y referencia explícita al DMP aplicable) según lo especificado en **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)** y el punto **TR01. Modelo de Gobierno del Dato** de las **MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04).**

En relación al Portal de Difusión de AIDEA ha de integrarse en el Portal de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente con calendario, audiencias y mensajes, que combine acciones internas (adopción interdepartamental en Junta de Andalucía) y externas (ciudadanía, ecosistema académico/empresarial y reutilizadores), en línea con la con la estrategia de datos de y de Portales de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

Como mínimo, deben incluirse:

1. un evento de presentación (lanzamiento),
2. acciones de difusión periódica (seminarios/webinars de novedades y casos de uso), y
3. la publicación continuada de contenidos demostradores (casos de éxito, mapas e indicadores reproducibles, y ejemplos de consultas o flujos "*de extremo a extremo*" desde metadatos hasta resultados analíticos).

Para sostener la adopción, la propuesta debe incorporar un canal de comunicación operativo (boletín o tablón de novedades del portal) y un mecanismo de retroalimentación (registro de sugerencias/incidencias con trazabilidad), conectado explícitamente la demanda con el backlog y con los compromisos operacionales (ANS, coste, seguridad y sostenibilidad).

Finalmente, la línea base debe cerrar con métricas mínimas de seguimiento (KPIs) y criterios de aceptación: cobertura de perfiles formados, asistencia y satisfacción, tiempo de incorporación de nuevos usuarios, uso del catálogo (búsquedas, descargas/consumo), adopción de APIs/servicios, y calidad/actualización de la documentación (completitud por servicio/dataset y cadencia de actualización ligada a CI/CD).

Estas métricas deben alimentar un ciclo de mejora continua que permita ajustar contenidos, reforzar talleres donde haya mayor fricción (por ejemplo, normalización espacial, accesibilidad o analítica avanzada), y demostrar que AIDEA no solo "*publica*" capacidades, sino que las convierte en capacidad instalada y reutilizable dentro y fuera de la organización.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 74 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

7. REUTILIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO CLOUD-IA

Como se indicó con anterioridad, AIDEA es una iniciativa de Compra Pública de Innovación, desarrollada bajo la modalidad de Compra de Tecnología Innovadora. A ese respecto, el adjudicatario tendrá que llevar a cabo una importante actividad de búsqueda y mejora de soluciones, para asegurar el desarrollo de un producto implantado en la Junta de Andalucía que esté plenamente operativo.

Para ello el adjudicatario podrá contar con todos los avances, datos y códigos generados durante la ejecución de la Compra Precomercial **CLOUD-IA**, que han derivado en el desarrollo de un prototipo de e-infraestructura de información espacial, que ha sido testeado en entorno real, dándose el caso de que muchos de los componentes han alcanzado niveles de desarrollo tecnológicos (TRL) próximos al 6-7.

Si bien es cierto que los derechos de propiedad intelectual e industrial de los desarrollos de **CLOUD-IA** han sido cedidos al contratista, la Junta de Andalucía ostenta una licencia gratuita, ilimitada e indefinida, para el uso, reproducción, distribución y transformación de estos resultados.

En este contexto se ha establecido un marco jurídico en el **PCAP**, el cual permite la puesta a disposición del adjudicatario de AIDEA estos desarrollos, constituyendo DPIs preexistentes, y estando previstas cuantas medidas sean necesarias para salvaguardar estrictamente los derechos en materia de confidencialidad y protección de datos de los contratistas de **CLOUD-IA**.

Para facilitar el acceso a estos desarrollos para el licitador, la documentación técnica del piloto de **CLOUD-IA** está disponible y contiene toda la información necesaria para comprender el funcionamiento de la plataforma en un entorno de nube pública con orquestación de contenedores Kubernetes, omitiéndose el código fuente pues éste solo será accesible para el adjudicatario. Esta información consiste en:

- Vídeos de formación y material de difusión: piezas formativas para usuario y para operación/administración, acompañadas de materiales de apoyo (presentaciones y guías) orientadas a los flujos habituales de uso y gestión.
- Portal de APIs (Swagger/OpenAPI): publicación de la especificación y documentación navegable de endpoints, incluyendo requisitos de autenticación, parámetros, respuestas/códigos de error y ejemplos de consumo.
- Documento de arquitectura: descripción de la solución y sus componentes principales, su despliegue en nube/Kubernetes (entornos, elementos de red/acceso, almacenamiento) y las decisiones técnicas relevantes de su operación.
- Plan de gestión de datos: definición del ciclo de vida del dato (ingesta, almacenamiento, acceso y conservación), medidas de control de acceso y trazabilidad.
- Manual de usuario: guía funcional por perfiles, con pasos de uso, permisos/roles y resolución de incidencias frecuentes.

Toda esta documentación se encuentra accesible a través del siguiente enlace:

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 75 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/acceso-rediam/proyectos-compra-publica-innovacion/cloud-ia

Así mismo, cabe señalar que el adjudicatario dispondrá del código fuente y los artefactos técnicos necesarios para poder desplegar, operar y evolucionar la plataforma **CLOUD-IA** y, a tal efecto, se definirá y ejecutará un plan de transferencia de conocimiento orientado a asegurar la correcta comprensión, administración y operación de la plataforma **CLOUD-IA** en un entorno de nube pública con orquestación de contenedores mediante Kubernetes, incluyendo sesiones formativas y documentación de soporte suficiente para la asunción de tareas de explotación y evolución de la plataforma teniendo en cuenta que AIDEA será una infraestructura on-premise con todo lo expuesto a lo largo de este documento.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 76 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

8. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO

8.1 Información de base

La Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente facilitará al adjudicatario cuanta información considere necesaria relacionada con las materias objeto del presente trabajo. Toda la información que se proporcione al adjudicatario es propiedad de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, y en algunos casos será estrictamente confidencial. No podrá ser utilizada en futuros trabajos, ni divulgada por parte de la persona contratista, ya sea como referencia o como base de los mismos, a menos que cuente con la autorización expresa, por escrito, de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente y de la Agencia Digital de Andalucía.

8.2 Tratamiento de datos de carácter personal y confidencialidad de la información

La información a la que tenga acceso la persona contratista con ocasión de la ejecución del contrato tendrá carácter confidencial, en los términos de la cláusula 12.3.1 del PCAP y del acuerdo de confidencialidad (Anexo XIV del PCAP).

Conforme a la cláusula 12.3.2 y al Anexo I-apartado 16 del PCAP, la ejecución del contrato no requiere el tratamiento de datos personales por cuenta de la Consejería, por lo que la persona contratista no tiene la condición de encargada del tratamiento. En coherencia con ello:

a) Los trabajos de desarrollo, integración y pruebas se realizarán con conjuntos de datos que no contengan datos personales (datos públicos, agregados, anonimizados o sintéticos), proporcionados o validados por la Dirección del proyecto.

b) Si el personal de la contratista tuviera conocimiento de datos personales de forma accidental o accesoria, deberá guardar secreto, no utilizarlos para ninguna finalidad, comunicarlo de inmediato a la persona responsable del contrato y seguir sus instrucciones.

c) Si durante la ejecución se detectara la necesidad de acceder a datos personales, la contratista lo comunicará razonadamente a la persona responsable del contrato antes de cualquier acceso, para que, en su caso, se actualice el Anexo I-apartado 16 del PCAP conforme a lo previsto en su cláusula 12.3.2.

Todo ello sin perjuicio de los requisitos de protección de datos desde el diseño y por defecto (art. 25 RGPD), seguridad, anonimización y secreto estadístico que este pliego establece para la plataforma AIDEA como producto

8.3 Responsabilidades y obligaciones de la persona contratista

La persona contratista aportará su propia dirección y gestión al contrato, siendo responsable de la organización del servicio, de la calidad técnica de los trabajos que se desarrollen y de las prestaciones que se realicen, así como de las consecuencias que se deduzcan para la Consejería, o para terceros, de las omisiones, errores y métodos inadecuados en la ejecución del contrato.

En todo caso se ejecutará a riesgo y ventura de la persona contratista, correspondiéndole a éste indemnizar por todos los daños que se causen, tanto a la Consejería, como a terceros, salvo

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 77 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

cuando esos perjuicios se deban como consecuencia inmediata y directa de una orden de la primera.

Cuando el contratista, o personas de él dependientes, incurran en actos u omisiones que perturben la buena marcha del contrato, el órgano de contratación podrá exigir la adopción de medidas concretas para conseguir la restauración del buen orden de lo pactado.

La empresa deberá disponer de la tecnología, los conocimientos técnicos y de las soluciones ofimáticas necesarios para generar la documentación requerida en el proyecto. En el caso de que sea necesario para la prestación del servicio, la persona contratista deberá proporcionar a los medios personales involucrados el soporte técnico en todas las materias: móvil, portátil, software, videoconferencias, etc), así como las comunicaciones de datos entre las dependencias de la CSMA y las que el equipo técnico tenga designadas.

La empresa adjudicataria designará un Director del Equipo Técnico, que será el interlocutor directo con la persona responsable del contrato. Será responsable, en último extremo, del servicio y encargado de coordinar y gestionar cuantas actuaciones se requieran para la correcta ejecución de los servicios.

La empresa adjudicataria mantendrá permanentemente informada a la persona responsable del contrato de la evolución y posibles incidencias de los trabajos.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 78 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

8.4 FASES DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO.

El contrato deberá tener un enfoque global de proyecto, desarrollándose en 3 fases: inicial, pleno servicio y devolución.

8.4.1 Fase inicial.

Una vez formalizado el contrato, el Responsable del contrato convocará una reunión de lanzamiento con la empresa adjudicataria para revisar en detalle toda la documentación necesaria para comenzar el proyecto junto con un cronograma según las ventanas temporales indicadas en este apartado.

El contratista nombrará un Responsable del servicio, con capacidad para coordinar al equipo y actuar como interlocutor ante el responsable del contrato. Los nombramientos, datos de contacto y suplencias se comunicarán en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la formalización.

En la fase inicial, la persona contratista deberá elaborar un Programa de trabajo, que incluirá la definición de hitos y entregables asociados al proyecto con el fin de garantizar el adecuado seguimiento y cumplimiento de los objetivos establecidos, junto con un informe acerca de la adecuación de los productos a la **Pila Tecnológica de la ADA**, que incluirá como mínimo lo siguiente:

- La naturaleza del proyecto AIDEA es un producto de innovación en el marco de una **CPI** que persigue el desarrollo de soluciones avanzadas que superan las capacidades actuales del mercado. Dicho componente de innovación puede requerir componentes tecnológicos disruptivos ya sean productos desarrollados ad-hoc o procedentes de fuentes de software libre. Por ello, el contratista ha de proporcionar un informe con el conjunto de productos y tecnologías no acorde a la **Pila Tecnológica de la ADA** pero son precisos para cumplir los objetivos del proyecto junto con la justificación detallada del por qué de su inclusión, licencias requeridas (incluyendo el soporte) y los riesgos de no incluirse en el proyecto.
- Un estudio organizativo de los servicios a prestar en el marco de este proyecto teniendo en cuenta que se ha de proporcionar personal adicional junto con su capacitación para las operaciones de TI de los productos incluidos en el párrafo anterior.
- Las funciones del personal de la empresa asignado al equipo técnico y la forma de realizarlas.
- La propuesta de la ejecución del punto **5.1 MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)**, su priorización y sus dependencias frente al resto de actividades del proyecto.
- La propuesta para el resto de las líneas de actuación del punto **5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN A DESARROLLAR** Esta propuesta ha de diferenciar el cumplimiento de lo especificado en el punto **11. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE FONDOS EUROPEOS** del resto de actividades.

Dicho programa será presentado a la persona responsable de la Dirección del proyecto, y tras su aprobación se constituirá en Programa de trabajo revisado y su Pila Tecnológica.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 79 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Esta fase tendrá una duración de un (1) mes, prorrogable un (1) mes más en función del impacto de la Pila Tecnológica aprobada por la **Agencia Digital de Andalucía**. En dichos periodos no se aplicarán penalizaciones por incumplimiento de los ANS.

8.4.2 Fase de pleno servicio.

En esta fase la persona contratista deberá responder con la máxima eficacia, de acuerdo a lo establecido en dicho alcance, a todas las cuestiones que sobre los sistemas, productos, procesos objeto de la contratación se requieran por la persona responsable de la Dirección del proyecto. Podrán ser aplicadas las penalizaciones a las que la persona contratista se hiciera acreedora por incumplimiento, en su caso, de los ANS establecidos.

Todos los productos dentro del proyecto AIDEA requerirán una entrega formal que garantice que se integre en los procesos de operación TI de la ADA.

Dicha entrega se ha de ejecutar mediante los procedimientos formales establecidos por la ADA (véase **Pila Tecnológica de la ADA**) y ha de verificarse de forma satisfactoria, en todos los objetivos en los que se haya alcanzado el nivel de madurez deseado, **2 (dos) meses antes de la finalización del proyecto** tal y como se ha expuesto en la **CLAUSULA SEGUNDA: MARCO COMPETENCIAL, PRINCIPIO DE INNOVACIÓN Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS INTEGRALES**.

Durante toda la ejecución del contrato se realizará un seguimiento continuo de los trabajos por parte de la Dirección del proyecto, quien se apoyará en las asistencias técnicas designadas.

El contratista deberá:

- Utilizar como canal único de comunicación la Dirección del proyecto acerca de variación de alcance, requisitos y cualquier otra circunstancia. Cualquier cambio no aprobado repercutirá en el contratista su adecuación al alcance estipulado y, por ende, no facturable.
- Presentar los entregables acordados en tiempo y forma.
- Asistir a las reuniones de coordinación y seguimiento convocadas por la Dirección del proyecto y asistencias técnicas, con una periodicidad que no será superior a 1(un) mes salvo que se disponga otra cosa.
- Facilitar toda la documentación, demostraciones o evidencias técnicas que permitan comprobar el grado de avance de cada hito.
- Cuando dichos hitos requieran la realización de entregas formales, según los plazos indicados en el punto **Entrega Formal y Portal de Documentación**, se realizarán conforme lo establecido por los procedimientos de la **Pila Tecnológica de la ADA**. Se entenderá que dicho hito esté cumplido cuando la ADA, a través de los medios anteriormente indicados, lo corrobore.

8.4.3 Fase de devolución.

Esta fase comprende el conjunto de tareas que tienen por objeto garantizar una transición segura en la prestación de los servicios, tanto a la Dirección del proyecto como a una posible nueva persona contratista, manteniendo al mismo tiempo los niveles de calidad establecidos. Las condiciones mínimas de esta fase son las siguientes:

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 80 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Tendrá una duración máxima de 2 (dos) meses. La extensión exacta de la misma será expresada y comunicada a la persona contratista por la persona responsable de la Dirección de los servicios, y se podrá ejecutar en paralelo con el inicio de los trabajos de la nueva persona contratista, en su caso.
- Durante esta fase la ejecución de los trabajos y el cumplimiento de los niveles de servicio establecidos seguirá siendo responsabilidad de la persona contratista, en las mismas condiciones que las establecidas en la fase de pleno servicio.
- La persona contratista deberá atender especialmente los requerimientos de la persona responsable de la Dirección del proyecto, o de las que esta designe a tal función, encaminados a asegurar la total transferencia tecnológica, y del conocimiento en general, en cualquier aspecto del ámbito del contrato.
- La persona contratista entregará un Plan de devolución del servicio que será elaborado a lo largo del proyecto y que debe estar disponible para la validación por parte de la persona responsable de la Dirección del proyecto al menos 1 (un) mes antes del inicio de esta fase, por lo que en los procesos de gestión de cambios que se implanten deberá controlar que los cambios que afectan a este Plan son actualizados. El Plan de devolución del servicio deberá incluir el conjunto de actividades necesarias para la correcta devolución del servicio por parte de la persona contratista cuando se produzca la terminación de la relación contractual. Este plan deberá incluir, al menos:
    - Organización del equipo de devolución, integrado por personal técnico de la persona contratista, y por parte de ADA, la persona responsable de la Dirección de los servicios y quienes esta designe.
    - Descripción general de los objetivos, y de las actividades que se llevarán a cabo para conseguirlos.
    - Descripción de cómo se hará la transferencia de cada servicio, incluyendo la transferencia de conocimiento.
    - Planificación detallada, con hitos, calendario de ejecución, responsables, interdependencias, caminos críticos, etc.
    - Roles y responsabilidades de **Agencia Digital de Andalucía** y de la persona contratista durante la ejecución del plan.
    - Otros recursos o requisitos necesarios establecidos por la persona responsable de la Dirección de los servicios durante la ejecución del plan.
    - Análisis de riesgos de la transferencia de los servicios.

8.4.4 ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO (ANS) Y OBJETIVOS DE NIVEL DE SERVICIO (ONS)

8.4.4.1 ANS

Los ANS que se establecen en este apartado permitirán tener un conocimiento continuado a lo largo de la ejecución del contrato de los niveles de calidad de los servicios TIC que se están ofreciendo al ciudadano y a los usuarios internos, con el objetivo de asegurar unos mínimos de

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 81 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

calidad, y adoptar en caso necesario las medidas correctoras para lograrlo. Es también objetivo del establecimiento de ANS la mejora continua de la calidad de los servicios.

Se han establecido dos tipos de indicadores: los que miden directamente los niveles de servicio realmente suministrados, y los que miden la estabilidad y rotación de los componentes del equipo técnico, que tienen especial relevancia por el gran impacto que puede tener finalmente en el nivel de servicio. Para cada uno de ellos se establecen los valores mínimos de obligado cumplimiento.

Los acrónimos utilizados en la descripción de los indicadores, así como las penalizaciones a la persona contratista a las que podría dar lugar el incumplimiento de los ANS aquí establecidos se describen en el PCAP.

Indicadores referidos a los servicios prestados

En la siguiente tabla se describen los indicadores que serán de aplicación y de obligado cumplimiento para la persona contratista desde la fase de pleno servicio descrita en este mismo pliego.

INDICADORES REFERIDOS A LA CALIDAD DEL SERVICIO PROVISTO				
ID	**Indicador**	**Objetivo**	**Periodo de cálculo**	**Horario computable**
1. Gestión de incidencias				
ANS_DES-01	TR incidencias críticas	95% <= 8h	Trimestral	Laboral
ANS_DES-02	TR incidencias no críticas	95% <= 30h	Trimestral	Laboral
ANS_DES-03	N.º incidencias reabiertas	< 5%	Trimestral	Laboral
2. Gestión de peticiones				
ANS_DES-04	TR peticiones simples	95% <= 48h	Trimestral	Laboral
ANS_DES-05	TP peticiones complejas	95% <= 72h	Trimestral	Laboral
ANS_DES-06	TR peticiones complejas	75% <= TP	Trimestral	Laboral
3. Gestión de proyectos				
ANS_DES-07	TP proyectos	75% <= 5d	Trimestral	Laboral
ANS_DES-08	TR proyectos	75% <= TP	Trimestral	Laboral
4. Gestión de entregas de software				
ANS_DES-09	1ª entrega devuelta	<= 10%	Trimestral	Laboral
ANS_DES-10	2ª entrega devuelta	<= 5%	Trimestral	Laboral
ANS_DES-11	>2ª entrega devuelta	<= 1%	Trimestral	Laboral
5. Gestión de la seguridad				
ANS_DES-12	Medidas de seguridad implementadas en	95% <= TP	Trimestral	Laboral

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA | 20/10/2026 09:07:34 | PÁGINA: 82 / 124
VERIFICACIÓN | NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

	plazo			
ANS_DES-13	TC incidencias críticas	95% <= 24h	Trimestral	Laboral
ANS_DES-14	TC incidencias no críticas	95% <= 48h	Trimestral	Laboral

Indicadores referidos al equipo técnico

En la siguiente tabla se describen los indicadores referidos al equipo técnico que serán de aplicación y de obligado cumplimiento para la persona contratista.

INDICADORES REFERIDOS AL EQUIPO TÉCNICO				
ID	**Indicador**	**Objetivo**	**Periodo de cálculo**	**Horario computable**
1. Composición del equipo técnico				
ANS_ET-01	Constitución del ET tras la firma del contrato	<= 15d	n/a	Laboral
ANS_ET-02	Bajas definitivas en ET	<10%	Anual	n/a
ANS_ET-03	Tiempo de sustitución de bajas de ET	<= 15d	Trimestral	n/a
2. Conectividad equipo técnico				
ANS_ET-04	Disponibilidad acceso remoto del ET	<= 20d	n/a	Laboral

8.4.4 .2 ONS

Tras la firma del contrato, y a lo largo de su ejecución del mismo, se podrán proponer ONS con el objetivo de mejorar las medidas de los niveles de servicio, lo que permitirá a su vez detectar nuevos aspectos del servicio susceptibles de mejora.

Los ONS pueden referirse a mejoras en los valores mínimos de los indicadores ANS establecidos, o pueden implicar el establecimiento de nuevos indicadores. En este último caso, estos deberán ser medibles, e incluir en su definición, como en los ANS, sus valores mínimos, y los períodos de medida.

Tanto la persona contratista como la persona responsable de la Dirección del proyecto podrán proponer ONS o su modificación. La persona contratista estará obligada a implementar en todo caso los ONS que sean solicitados por la persona responsable de la Dirección del proyecto, así como los mecanismos que permitan su medida automatizada.

El incumplimiento de los ONS que se establezcan no dará lugar a penalizaciones a la persona contratista.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 83 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

9. EQUIPO TÉCNICO.

9.1 Organización y composición del equipo técnico

La prestación de los servicios objeto del contrato se articulará mediante una línea base de perfiles profesionales multidisciplinares con dedicación exclusiva, establecida en 1.760 horas anuales por técnico (para un total de 4840 horas durante los 33 meses de ejecución del proyecto). Esta estructura se verá reforzada por un conjunto de perfiles bajo demanda destinados a tareas o procesos de alta especialización técnica o funcional.

La configuración de esta línea base responde al requerimiento de dotar al proyecto AIDEA de un equipo técnico estable y dimensionado acorde a su complejidad técnico-económica. Los profesionales adscritos deberán acreditar un conocimiento consolidado en competencias de información de carácter espacial, así como en las tecnologías y procesos de la **Pila Tecnológica de la ADA** y los ámbitos de negocio sectoriales relacionados.

Durante la ejecución del contrato, la Dirección del proyecto o bien de la Jefatura de proyecto (en cuyo caso requerirá la aprobación de la figura anterior) podrá instar la modificación de la composición de la línea base para ajustarla a las necesidades reales de los trabajos. Esta flexibilidad es esencial para garantizar la eficiencia y la calidad de un servicio enmarcado en la Compra Pública de Innovación (CPI), donde los requerimientos evolucionarán para alcanzar niveles de madurez tecnológica TRL 8 a 9.

En cuanto a la sustitución de medios personales, cuando un técnico de la línea base cause baja (ya sea temporal o permanente), la persona contratista deberá notificarlo en el plazo establecido en el ANS. El nuevo profesional propuesto deberá contar con una experiencia y cualificación igual o superior al técnico saliente y su incorporación requerirá la aceptación expresa de la Dirección del proyecto.

Para la ejecución de las líneas de actuación contempladas en el punto **5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN A DESARROLLAR**, el equipo de trabajo deberá integrar los perfiles técnicos (con códigos PT-01 a PT-22) definidos junto con su dedicación en la memoria justificativa.

En la memoria justificativa se establece el número de estos perfiles que configuran el equipo técnico permanente (línea base), así como el número de horas de soporte bajo demanda. El número de estos perfiles en la línea base y las horas de soporte bajo demanda podrán variar dinámicamente para adaptarse a las necesidades concretas y hitos intermedios que surjan a lo largo del proyecto.

Las responsabilidades de cada perfil técnico dentro del equipo técnico durante la ejecución del contrato son las siguientes:

- Gestor de servicios (PT-01). Su responsabilidad general es la correcta ejecución de los trabajos. Además, tendrá como funciones específicas las siguientes:
    - Organizar la ejecución del proyecto de acuerdo con el programa de realización de los trabajos y poner en práctica las instrucciones de la Dirección de proyectos y la Dirección de los servicios.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 84 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Ostentar la representación del equipo técnico contratado en sus relaciones con la Dirección de los servicios en lo referente a la ejecución de los trabajos objeto del contrato.
- Proponer al director de proyecto las modificaciones que estime necesarias, surgidas durante la ejecución de los trabajos.
- Asegurar el nivel de calidad de los trabajos.
- Asegurar el cumplimiento de los plazos previstos de cada una de las fases del proyecto.
- Presentar al Director de proyecto, para su aprobación, los resultados parciales y totales de la realización del proyecto.
- Comunicar al director del proyecto los cambios en la composición del equipo del proyecto con una antelación suficiente y el plan de formación y adaptación correspondiente al cambio propuesto.

- Gestor de proyecto (PT-02). Encargada de la gestión del proyecto para lograr un rendimiento y unos resultados óptimos.
  - Define, ejecuta y gestiona el proyecto desde su concepción hasta su entrega final, responsabilizándose de lograr resultados óptimos, ajustados a las normas de calidad, seguridad y sostenibilidad y cumpliendo con el alcance, el rendimiento, los costes y el calendario definidos.
  - Organizar, coordinar y dirigir el equipo del proyecto, mantener el compromiso y la comunicación con las partes interesadas, supervisar el progreso del proyecto, coordinar, registrar y garantizar el cumplimiento de la calidad, distribuir y hacer circular la información del Director del proyecto,
  - Garantizar que el proyecto contribuya a apoyar los objetivos generales de la organización, cumple con los presupuestos y los plazos de entrega y actualiza el proyecto en función de las circunstancias cambiantes.
- Experto en DevOps (PT-03). Ostenta el rol encargado de:
  - Implementar procesos y herramientas para desplegar con éxito las técnicas DevOps en todo el ciclo de vida de desarrollo de la solución, aplicando un enfoque multifuncional y colaborativo para la creación de soluciones de software centradas en el cliente.
  - Introduce la automatización en todo el sistema de producción de software para ofrecer un mejor software más rápidamente.
  - Implementa y gestiona metodologías de distribución continua, diseña sistemas con altos niveles de disponibilidad y escalabilidad, gestiona las pruebas a lo largo del ciclo de vida de la distribución, facilita la colaboración y el compromiso interfuncional, diseña y gestiona herramientas de automatización de procesos, adopta una metodología ágil de desarrollo de software y gestiona las herramientas de integración continua.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 85 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Gestor de aseguramiento de la calidad (PT-04). Sus funciones se centran en:
    - Gobierno Automatizado de la Calidad implementando los "quality gates", junto con el Ingeniero de pipeline de datos(PT-19), en la cadena de integración continua, que bloquean despliegues si no se cumplen los umbrales definidos en el proyecto y en **Pila Tecnológica de la ADA**.
    - Control de la Documentación garantice la trazabilidad entre los objetivos expresados en el punto **5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN A DESARROLLAR** y los productos a entregar conforme a la **Pila Tecnológica de la ADA**.
    - Identificar desviaciones en los entregables técnicos y supervisar la aplicación de medidas correctoras por parte de los equipos de desarrollo.
- Arquitecto de sistemas (PT-05). Encargado de:
    - Diseño de la solución basada en infraestructura on-premise (véase **Dimensionamiento y Restricciones de la Infraestructura**) con la visión "cloud-native" permitiendo, en el futuro, la transferencia automatizada de procesos (offloading) a nubes públicas o híbridas sin necesidad de rediseñar el sistema.
    - La configuración operativa del clúster de la infraestructura basado en la **Pila Tecnológica de la ADA**.
    - Establecer las buenas prácticas para el desarrollo de microservicios basadas en el estándar OpenAPI Specification
    - Establecer, alineada con Interoperabilidad de la **Pila Tecnológica de la ADA**, la metodología para la creación, mantenimiento y evolución del catálogo de servicios de la plataforma.
    - Diseñar las estrategias de autoescalado y elasticidad de los microservicios en función de la demanda, el tipo de usuario y el volumen de datos.
    - Definir modelos de telemetría avanzada para monitorizar el rendimiento y la trazabilidad de los servicios, garantizando que el sistema sea capaz de autorregularse en base a acuerdos de nivel de servicio basados en métricas de negocio y no sólo en las de carácter técnico.
    - Implementar mecanismos de seguridad transversal (autenticación, autorización distribuida y cifrado de extremo a extremo) integrados en la arquitectura de microservicios.
    - Planificación de Capacidad en aras de gestionar picos de demanda de procesos de alto coste computacional.
    - Diseño de Estrategias de Recuperación para garantizar que, ante un fallo crítico en los nodos locales, la plataforma pueda restaurar sus servicios.
- Consultor digital (PT-06). Este perfil está al cargo de:

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 86 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Diseñar el "*puente semántico*" que conecta la intención del usuario con los conceptos del dominio territorial y los componentes visuales de la plataforma transformando las peticiones expresadas en lenguaje natural en consultas técnicas que puedan procesarse de forma automática para generar geovisores y cuadros de mando.
- Liderar la metodología de elicitación de requisitos basada en modelos de conocimiento (ontologías y grafos) para transformar las necesidades de las políticas públicas en aplicaciones y procesos de análisis de carácter espacial.
- Garantizar que la plataforma sea accesible para usuarios no expertos en TIG (Tecnologías de Información Geográfica), reduciendo la brecha entre el análisis de datos masivos y la toma de decisiones administrativas.
- Diseño del asistente virtual y los mecanismos conversacionales (lenguaje natural) para que la interacción del usuario con la plataforma sea fluida y orientada a resultados.

• Especialista de datos (PT-07). Sus funciones son:

- Diseño de herramientas ETL para la ingesta automatizada de fuentes heterogéneas procedentes del Repositorio de la REDIAM y las externas a la Junta de Andalucía en el repositorio común de AIDEA.
- Automatización de los procesos que garanticen que la sea topológicamente coherente.
- Implementación y optimización del almacenamiento híbrido (SQL/NoSQL), decidiendo la mejor estructura para gestionar los retos de AIDEA en este sentido.
- Configuración de índices espaciales de alta eficiencia para permitir consultas masivas.
- Diseño y desarrollo de los procesos de adscripción de variables a las unidades espaciales de referencia (GRID y unidades administrativas).
- Gestión del multiescalado y anidamiento de las rejillas, garantizando que la información pueda transferirse entre diferentes niveles de resolución con mínima pérdida de precisión
- De forma conjunta con el Gestor de aseguramiento de la calidad (PT-04) se encargará de la definición y ejecución de validaciones de calidad geométrica y alfanumérica para detectar errores (huecos, solapes) antes de la integración en el repositorio de AIDEA.
- Documentación exhaustiva de la trazabilidad y linaje del dato, asegurando que cada proceso o dato sea auditable de forma automática.

• Científico de datos (PT-08). Ejercerán las funciones de:

- Creación y mantenimiento de modelos analíticos, aplicando conocimientos avanzados en matemáticas, estadística y geomática.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 87 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Apoyándose en técnicas de inteligencia artificial, escoger los algoritmos apropiados para el caso de uso utilizar la estructura de teselas (GRID) como unidades de entrada para alimentar procesos de aprendizaje automático.
- Aplicación del Feature Engineering, técnicas para la extracción y transformación de los datos en características (representación numérica de los datos “en crudo”), ya sean datos estructurados, imágenes o texto, y de estas características en formatos que son entendibles por los modelos analíticos.
- Modelización, desarrollo de test, integración de procesos y extracción de conclusiones de negocio.
- Diseño de cómo se distribuyen las tareas de análisis en un entorno multicluster.

- Desarrollador (PT-09). Ejercerá las funciones de:
  - Diseña, codifica y construye procesos y aplicaciones que hacen uso o exponen los resultados esperados de las distintas actividades que dan respuesta a los retos de AIDEA. Sin ser exhaustivo:
    - Herramientas ETL para la ingesta automatizada de fuentes heterogéneas procedentes del Repositorio de la REDIAM y las externas a la Junta de Andalucía en el repositorio común de AIDEA.
    - Codificar los algoritmos de colisión espacial y transferencia de información para asignar variables a las unidades de referencia.
    - Implementar la lógica para el filtrado y acceso a las matrices de tiempos de accesibilidad
    - Creación de Desarrollar interfaces interactivas que incluyen herramientas de consulta alfanumérica, clientes web, geovisores y generación de gráficos responsivos siguiendo la Pila Tecnológica de la ADA
    - Desarrollar servicios de difusión bajo el estándar OpenAPI y servicios interoperables OGC.
    - Integración en el Ciclo DevOps bajo la dirección del Experto en DevOps (PT-03) asegurando la cobertura de pruebas unitarias e integrales exigidas por la Oficina de Calidad en el marco de la **Pila Tecnológica de la ADA**.
- Administrador de datos (PT-10). Es el responsable técnico de ejecutar el Plan de Gestión del Dato (DMP) bajo la supervisión y directrices del Consultor Gobierno del Dato (PT-17) y del Arquitecto de datos (PT-18) asegurar que el ciclo de vida de la información sea completo y auditable. Sus tareas principales son:
  - Gestión del Ciclo de Vida supervisando las fases de planificación, recopilación, conservación, curación y preservación a largo plazo de los datos espaciales y temáticos.
  - Implementar los parámetros de salud del dato para detectar de forma automática la obsolescencia o pérdida de validez de las fuentes originales. Para ello, colabora con el

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 88 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Especialista de Datos (PT-07) para definir la persistencia dinámica de las fuentes originales en el repositorio común de AIDEA. Dichas métricas alimentan los cuadros de mando de nivel de servicio de AIDEA.

- Ejecutar la clasificación de las fuentes en autoritativas y no autoritativas. En paralelo, asegurar que, si una fuente no supera las validaciones, se reclasifique automáticamente como "no confiable" para limitar el alcance en su utilización. uso.
- Mantener el Catálogo de Datos asegurando que los metadatos espaciales cumplan con los perfiles establecidos en este PPT.
- Gobernanza de la Privacidad: Actuar como responsable en la gestión de datos sensibles y confidenciales garantizando que el acceso esté restringido incluso para los administradores de la plataforma.

- Analista de negocio (PT-11). Es el perfil encargado de:
  - Liderar la elicitación de requisitos de las aplicaciones de análisis.
  - Bajo la supervisión del Consultor digital (PT-06), traducir las necesidades de los gestores en modelos estructurados mediante ontologías y grafos de conocimiento, permitiendo que la IA y el sistema *entiendan* el contexto del negocio
  - Diseño de indicadores territoriales. Construir herramientas que ejecuten álgebra de mapas y operaciones de vecindad para generar nuevos indicadores territoriales-ª Negocio.
  - Crear y mantener el Glosario de Términos de negocio de AIDEA para asegurar que todos los actores (técnicos y gestores) compartan una semántica común sobre las variables y los indicadores territoriales.
  - Definir los indicadores y la lógica de negocio que deben mostrar los cuadros de mando dinámicos, asegurando que respondan a los requisitos de los perfiles de usuario .
  - Colaborar, con la figura del Consultor digital (PT-06), en el diseño del "*puente semántico*" que permite al asistente de IA transformar el lenguaje natural de un usuario no experto en una consulta técnica válida dentro de la plataforma.
  - Para todas las tareas anteriores, documentar detalladamente los casos de uso, reglas de negocio y criterios de aceptación que deben guiar el trabajo del Desarrollador (PT-09).
  - Apoyo, al Gestor de aseguramiento de la calidad (PT-04) y al Especialista en Pruebas (PT-13), en las Pruebas de Aceptación coordinando con los usuarios implicados en la validación de las herramientas desarrolladas y asegurando que el producto final cumple con las expectativas.
  - Colaborar con la figura del Gestor de proyecto (PT-02). en la priorización de tareas en los tableros Kanban, evaluando el valor de negocio de cada nueva funcionalidad frente a su coste y esfuerzo.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 89 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Analista de sistemas (PT-12). Es el engranaje técnico en varias líneas estratégicas:
  - Diseño Técnico de los microservicios.
  - Modelado del Data Lake (T01): Apoyar, a la figura del Administrador de datos (PT-10), en el diseño del repositoriode AIDEA.
  - Definición de los requisitos técnicos para las "*calculadoras*" de indicadores territoriales y las herramientas de álgebra de mapas que operarán sobre la infraestructura on-premise multicluster.
  - Participar en el diseño funcional del Portal de Administración para el control del ciclo de vida del dato y de las herramientas de modelado de flujos de trabajo.
  - Actuar como interlocutor técnico entre los desarrolladores y el Administrador de Sistemas (PT-16) para asegurar que los despliegues en los entornos multicluster cumplen con los requisitos de red y seguridad.
  - Gestión de Pruebas Técnicas. Colaborando con el Especialista en Pruebas (PT-13) en la definición de los casos de prueba técnicos y en la verificación, en connivencia con el Gestor de aseguramiento de la calidad (PT-04), de que el software cumple con los requerimientos no funcionales (rendimiento y concurrencia).
- Especialista en Pruebas (PT-13). Es el responsable de la validación técnica dentro de la cadena de valor de la plataforma trabajando en estrecha coordinación con el Gestor de aseguramiento de la calidad (PT-04), quien supervisa el encaje en los procedimientos establecidos en la -**Pila Tecnológica de la ADA**
  - Automatización de Pruebas en CI/CD ejecutando, bajo la coordinación del Experto en DevOps (PT-03), las pruebas unitarias, de integración y de rendimiento de forma automatizada a partir de eventos en el sistema de gestión de código fuente
  - Verificación de calidad y cobertura midiendo el grado de cobertura de las pruebas para asegurar que se cumplen los umbrales de calidad establecidos por la Oficina de Calidad en el marco de la **Pila Tecnológica de la ADA**.
  - Encargado de las pruebas de APIs verificando los contratos (OpenAPI) y realizando pruebas de invocación en entornos de previos al de-producción según la **Pila Tecnológica de la ADA**.
  - Validación de requerimientos no funcionales ejecutando, en colaboración con la figura del Analista de Sistemas (PT-12), baterías sistemáticas de ensayos de resiliencia y rendimiento, especialmente críticos para los procesos de adscripción masiva y cálculo de matrices de accesibilidad.
  - Pruebas de regresión, asegurando que los cambios en el código o en los modelos analíticos no degraden las capacidades de servicio de AIDEA
  - Participación activa en los sprints, definiendo los criterios de aceptación junto al Analista de Negocio (PT-11).

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 90 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Pruebas de Seguridad,en colaboración con el Especialista en ciberseguridad (PT-XX) para realizar pruebas básicas de penetración y detección de vulnerabilidades conocidas.

- Especialista en ciberseguridad (PT-14). Este perfil es el responsable de la protección transversal de la plataforma en las siguientes áreas:
  - Implementación de seguridad integral mediante el diseño e implementar los mecanismos de autenticación y autorización, así como principios de zero-trust en la arquitectura de microservicios.
  - Garantizar que toda la información en el repositorio y el tráfico entre nodos de cómputo esté cifrado. Además, definirá las estrategias de anonimización de datos sensibles (especialmente sociodemográficos y sanitarios) antes de su explotación analítica.
  - Integrar controles de seguridad en la cadena de CI/CD junto con la figura del Experto en DevOps (PT-03) incluyendo la detección de vulnerabilidades en bibliotecas de terceros y módulos de código antes de su despliegue.
  - Realización periódica de análisis de seguridad y pruebas de penetración (pentesting) sobre las APIs y geovisores de la plataforma.
  - Configuración de sistemas de monitorización de eventos de seguridad (para detectar accesos no autorizados o patrones de uso anómalos en el repositorio común de AIDEA.
  - Asegurar la adecuación de la plataforma a la normativa de seguridad UNE-EN ISO/IEC 27001:2023 y a los estándares definidos por la Subdirección de Operaciones y Telecomunicaciones de la ADA.

- Especialista en medios digitales (PT-15). Este perfil trabaja en estrecha coordinación con el Consultor digital (PT-06) y el Analista de negocio (PT-11) para transformar los requisitos funcionales en la interfaz visual que cumpla con los objetivos de innovación y operatividad del proyecto.
  - Responsable de elaborar los contenidos del Portal de Difusión de AIDEA, incluyendo la producción de vídeos cortos, tutoriales y laboratorios con datos de ejemplo para facilitar la adopción de las herramientas que forman parte de la plataforma.
  - Diseño de la Experiencia de Usuario (UX/UI) colaborando en el diseño de los modelos de interacción multimodal, asegurando que los geovisores y cuadros de mando sean intuitivos para usuarios no expertos en TIG.
  - Interfaces Basadas en la Intención (Intent-based UX). Diseño de pantallas dinámicas que se reconfiguran automáticamente en respuesta a las consultas de la IA Generativa, adaptando el detalle visual y la narrativa al contexto y dispositivo del usuario y cumplan con criterios de accesibilidad universal y soporte multidispositivo, reduciendo la brecha técnica para la ciudadanía.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 91 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Gestión de la Identidad Visual asegurando el cumplimiento de la normativa de publicidad y comunicación de los Fondos Europeos (FEDER) y de la Identidad Corporativa de laJunta de Andalucía en todos los productos, entregables y vídeos generados.
- Configurar y monitorizar métricas de comportamiento de usuario en los distintos portales (geovisores, cuadros de mando,…) para identificar secciones que requieran mejoras en la usabilidad.

- Administrador de sistemas (PT-16). Trabaja en estrecha colaboración con el Arquitecto de sistemas (PT-05) para asegurar que la infraestructura responda a las necesidades de diseño y con la figura del Especialista en ciberseguridad (PT-14).
  - El Administrador de sistemas es el encargado de materializar y operar el Modelo flexible de computación y de asegurar las líneas base de operación.
  - Responsable de la correcta instalación, configuración y operación del clúster basado en los procedimientos establecidos en la **Pila Tecnológica de la ADA**
  - Supervisar el adecuado funcionamiento de la infraestructura on-premise independientemente en función de distintos escenarios de carga.
  - Implementar el cifrado de la información en el repositorio y en el tráfico entre nodos, así como aplicar políticas de seguridad según lo establecido por los procesos de Operación TI de la **Pila Tecnológica de la ADA**
  - Verificar las políticas de copia de seguridad y los planes de recuperación ante desastres para garantizar la integridad del repositorio común de AIDEA.
  - Configurar la monitorización continua de servicios críticos, estableciendo alarmas sobre disponibilidad, latencia, consumo de recursos y costes
  - Gestión de Cambios y Configuración para garantizar la trazabilidad de cada cambio en la plataforma.
  - Integración de la plataforma con los sistemas de identidad centralizados de la Junta de Andalucía.
  - Gestión de almacenamiento avanzado del repositorio común de AIDEA.
- Consultor Gobierno del Dato (PT-17). Trabaja en estrecha colaboración con el Arquitecto de sistemas (PT-05) para asegurar que la infraestructura responda a las necesidades de diseño y con la figura del Especialista en ciberseguridad (PT-14).
  - Define la estrategia de Gobierno del Dato (política, modelo organizativo, normas y procedimientos operativos) alineada con la estrategia del dato de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente así como con las políticas del Instituto de Estadística y Cartografía relativos a la componente de carácter espacial.
    - Diseño del Plan de Gestión del Dato de la plataforma.
    - Establecer la estructura organizativa de datos de la plataforma.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 92 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Monitoriza el cumplimiento de los procedimientos sobre la herramienta de gobierno.
- Establece directrices relativas a metadatos y datos maestros, así como el ciclo de vida del dato (salud, trazabilidad y auditoría, gestión de la calidad del dato, gestión de la seguridad del dato y gestión del cambio).

- Arquitecto de datos (PT-18). Trabaja bajo la supervisión del Consultor Gobierno del Dato (PT-17).
  - Ostenta la dirección tecnológica del dato en la plataforma, aportando una visión técnica del ciclo completo, incluyendo sistemas y procesos analíticos asociados.
  - Es el responsable de mantener el mapa de arquitectura del dato, identificando los Datos Maestros y de Referencia de la plataforma
  - Diseño del Data Lake en aras de dar soporte a todo el ciclo de vida del dato, desde la definición de las fuentes originales hasta el almacenamiento de las variables espaciales en estructuras teseladas.
  - Debe asegurar que la arquitectura técnica permita registrar la trazabilidad y el linaje de cada dato, vinculando cada transformación a su origen y proceso
  - Colabora en la definición de las Políticas de Persistencia Dinámica con objeto de eliminar la fuente original del dato tras ser normalizada y teselada, conservando solo el punto de acceso (endpoint) y, obviamente, sus metadatos asociados.
  - Asegura que la arquitectura técnica, alineada con el Esquema Nacional de Seguridad, sea coherente la estrategia del dato definida por el Consultor Gobierno del Dato (PT-17) garantizando principios de calidad, interoperabilidad y secreto estadístico
  - Establece guías y estándares de calidad de los datos junto con las figuras del Especialista de datos (PT-07), del Analista de negocio (PT-11) y del Especialista en Pruebas (PT-13) teniendo en cuenta los estándares y procedimientos de calidad de la Pila Tecnológica de la ADA y aquellas referentes a la componente de carácter espacial.
- Ingeniero de pipeline de datos (PT-19). Este perfil se encarga de:
  - Materializa la infraestructura lógica de la importación e integración en la plataforma.
  - Diseñar estrategias, junto con las figuras del Arquitecto de datos (PT-18), del Especialista de datos (PT-07) y del Analista de negocio (PT-11), para que los procesos de adscripción, que demandan una alta capacidad computacional, se ejecuten de forma distribuida en los nodos de la plataforma.
  - Crear los algoritmos de descarga automática desde fuentes externas (como Catastro o REDIAM), incluyendo aquellas que requieren identificación y certificados.
  - Codificar los algoritmos que trasvasan información desde los conjuntos de datos normalizados hasta las unidades espaciales de referencia (GRID y unidades administrativas).

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 93 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- Asegurar que cualquier transformación aplicada a un dato quede registrada en el sistema de metadatos, garantizando la trazabilidad desde el origen hasta el dato transformado.
- Creación de las quality gates automáticas que rechacen datos que no cumplan con el esquema definido en el Plan de Gestión del Dato (DMP).

- Ingeniero de plataforma de datos (PT-20). Este perfil es el responsable del Modelo Flexible de Computación y el soporte de la Arquitectura de Microservicios.
  - Gestionar el despliegue operativo sobre la infraestructura on-premise multicluster según **Pila Tecnológica de la ADA** corroborando que la administración de los nodos físicos están optimizados para el rendimiento de los algoritmos de integración, de IA y Machine Learning.
  - Desarrollar el piloto de los mecanismos de orquestación para que asegurar que la plataforma sea independiente de la infraestructura, permitiendo el offloading dinámico hacia nubes híbridas o públicas proporcionando la elasticidad en las estrategias de la ADA.
  - Supervisar la capa de almacenamiento y configurar la persistencia dinámica y el escalado del repositorio común de AIDEA.
  - Implementar los cuadros de mando que traduzcan el consumo de recursos (CPU/GPU) en costes teóricos y midan la huella de carbono de los nodos.
  - Ejecución de pruebas de recuperación ante desastres y aseguramiento de la resiliencia de la plataforma ante fallos de hardware o red.
  - Colaborar con el Arquitecto de datos (PT-18) para ajustar el rendimiento de los motores de búsqueda y procesamiento sobrela infraestructura on-premise.
  - Coordinación con el Administrador de sistemas (PT-18) y el Arquitecto de sistemas (PT-05) para garantizar que la plataforma sea elástica dentro del contexto técnico-económico del proyecto.
- Analista de datos SQL-BI (PT-21). Este perfil es el responsable de:
  - Soporte técnico en la gestión de matrices masivas asegurando que las consultas a los sistemas gestores de bases de datos sean eficientes y escalables.
  - Implementación de la lógica de negocio para la obtención de indicadores complejos mediante álgebra de mapas y reclasificación de valores cualitativos sobre el repositorio común de AIDEA.
  - Definición de las estrategias para servir datos masivos a los geovisores, optimizando los formatos para un consumo ágil en el cliente.
  - Diseño de la solución de cuadros de mando que integren gráficos estadísticos interactivos vinculados a la geovisualización, permitiendo resúmenes automáticos y dinámicos según el ámbito espacial minimizando las interacciones con el background de la plafatorma.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 94 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Generación del modelo de datos final para ser explotado por los cuadros de mando
- Colaboración con el Ingeniero de plataforma de datos (PT-20) en el desarrollo de cuadros de mando de gestión que traduzcan el consumo de recursos físicos (CPU/GPU) en costes teóricos de operación y midan el cumplimiento de los niveles de servicio.

- Gestor de operaciones (PT-22). Su responsabilidad general es gestionar y supervisar las operaciones diarias de infraestructura y servicios TI para asegurar disponibilidad, rendimiento y continuidad operacional. Además, tendrá como funciones específicas las siguientes:
- Planificar y supervisar las operaciones diarias de sistemas, redes y bases de datos, optimizando el rendimiento, la gestión de parches, backups y el consumo de recursos
- Liderar el ciclo de vida de incidentes y problemas (detección, resolución, post-mortems y prevención de reincidencias) y ejecutar los planes de continuidad y recuperación ante desastres
- Definir y mantener sistemas de telemetría, alertas y cuadros de mando operativos, garantizando el cumplimiento de los indicadores de nivel de servicio (KPIs, SLAs y OLAs)
- Coordinar despliegues y cambios en producción (CAB) minimizando riesgos, aplicando controles de seguridad operativa (hardening) y asegurando el cumplimiento de auditorías
- Gestionar herramientas de orquestación e Infraestructura como Código (IaC), implementando prácticas industriales de ITSM (ITIL 4), SRE y DevOps según el contexto del proyecto.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 95 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

9.2 Capacitación del equipo técnico.

La persona contratista deberá garantizar y asegurar la adecuación técnica y capacitación de los recursos del equipo técnico para todos los ámbitos tecnológicos descritos en este pliego. A tal efecto, la **Agencia Digital de Andalucía** se reserva la posibilidad de realizar entrevistas técnicas selectivas a los integrantes del servicio, presenciales o remotas, en cualquier momento de la ejecución del contrato.

El cambio en el equipo técnico podrá ser solicitado por causas justificadas por la persona contratista. Con el fin de conseguir una adecuada transmisión de conocimientos, deberá incorporar la persona que lo sustituya con la antelación suficiente para asegurar la completa transmisión de conocimiento del técnico saliente al entrante, salvo fuerza mayor.

A su vez la ADA, a través de la figura de la Dirección del proyecto, podrá proponer en cualquier momento la sustitución de cualquiera de los técnicos que se encuentren formando parte del Equipo técnico, en el caso de que no tengan la adecuada capacitación técnica, o por cualquier otra causa justificada. La persona contratista se compromete a sustituir adecuadamente los técnicos rechazados en el plazo máximo establecido en los ANS vigentes en el contrato.

La prestación de los servicios objeto del contrato se articulará mediante una línea base de perfiles profesionales multidisciplinares con dedicación exclusiva. La configuración de esta línea base responde al requerimiento de dotar al proyecto AIDEA de un equipo técnico estable y dimensionado acorde a su complejidad técnico-económica. Esta estructura se verá reforzada por un conjunto de perfiles bajo demanda destinados a tareas o procesos de alta especialización técnica o funcional.

Código	PERFIL	Nª TÉCNICOS LÍNEA BASE
PT-01	Gestor de servicios	0
PT-02	Gestor de proyecto	1
PT-03	Experto en DevOps	0
PT-04	Gestor de aseguramiento de la calidad	0
PT-05	Arquitecto de sistemas	1
PT-06	Consultor digital	1
PT-07	Especialista de datos	1
PT-08	Científico de datos	2
PT-09	Desarrollador	0
PT-10	Administrador de datos	1
PT-11	Analista de negocio	1
PT-12	Analista de sistemas	0
PT-13	Especialista en pruebas	0
PT-14	Especialista en ciberseguridad	1
PT-15	Especialista en medios digitales	1

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 96 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Código	PERFIL	Nª TÉCNICOS LÍNEA BASE
PT-16	Administrador de sistemas	1
PT-17	Consultor Gobierno del Dato	1
PT-18	Arquitecto de datos	2
PT-19	Ingeniero de pipeline de datos	1
PT-20	Ingeniero de plataforma de datos	1
PT-21	Analista de datos SQL-BI	0
PT-22	Gestor de operaciones	0

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 97 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

10. PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL DE LOS TRABAJOS

El adjudicatario deberá garantizar que la solución desarrollada pueda ser instalada, utilizada, mantenida, modificada, ampliada, integrada y desplegada por la Junta de Andalucía, así como incorporada a sus infraestructuras y repositorios corporativos, sin necesidad de autorizaciones adicionales ni dependencia tecnológica respecto del adjudicatario. Asimismo, la solución deberá permitir su evolución futura y la incorporación de nuevas funcionalidades, integraciones, módulos y casos de uso, ya sea por la propia Administración o por terceros designados al efecto.

A tal fin, la solución se suministrará con el código fuente completo, la documentación funcional y técnica necesaria, los modelos de datos, procedimientos de instalación y operación, así como todas las dependencias, configuraciones y elementos auxiliares requeridos para su correcto funcionamiento. La documentación deberá ser suficiente para garantizar la transferencia efectiva de conocimiento y permitir el mantenimiento, la adaptación, la interoperabilidad, la reutilización y la evolución de la solución durante todo su ciclo de vida.

El adjudicatario garantizará asimismo que los componentes, desarrollos, tecnologías o elementos preexistentes incorporados en la solución no limiten la capacidad de la Junta de Andalucía para utilizar, mantener, modificar, ampliar o evolucionar la plataforma en los términos previstos en el contrato.

Todo ello se entiende sin perjuicio del régimen de derechos de propiedad industrial e intelectual, licencias de uso, derechos de acceso, explotación, transferencia de resultados y demás condiciones establecidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) y en el correspondiente contrato, que resultarán plenamente aplicables a la ejecución de los trabajos objeto del presente Pliego.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 98 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

11. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE FONDOS EUROPEOS

El presente contrato se enmarca en un proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, por lo que está sujeto al estricto cumplimiento de la normativa nacional y comunitaria, especialmente a las previsiones en materia de contratación, publicidad y comunicación contenidas en el Reglamento (UE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca.

Así, los adjudicatarios garantizarán el estricto cumplimiento de la normativa de publicidad prevista en el citado Reglamento, y en particular la utilización de la imagen del Fondo Financiador (FEDER) en todos los documentos que se generen en el marco de la contratación: entregables del contrato, informes, comunicaciones, etc. La adjudicación del contrato implica la aceptación por la adjudicataria de que aquél aparezca en la lista pública prevista en el artículo 115, apartado 2 del Reglamento (UE) 1303/2013.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 99 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEXO I

RELACIÓN DE PRINCIPALES REFERENCIAS, EJEMPLOS Y RIESGOS TECNOLÓGICOS IDENTIFICADOS PARA CADA UNA DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN A DESARROLLAR

MODELO DE GOBIERNO DEL DATO (TR01)

Riesgos tecnológicos

La ambición del modelo de gobierno del dato de AIDEA, junto con el salto de madurez tecnológica que se plantea desde los resultados de CLOUD-IA, implica que deberán afrontarse riesgos significativos de complejidad e integración. La formalización del ciclo de vida completo del dato, la incorporación del DMP como componente operativo y la necesidad de coordinar múltiples dominios sectoriales podrán dar lugar a inconsistencias entre las políticas definidas y su ejecución real en la plataforma, así como a dificultades para mantener un comportamiento homogéneo en todos los servicios y fuentes de datos.

En relación con el Plan de Gestión del Dato, se prevé un riesgo elevado de sobrerregulación o, en el extremo contrario, de insuficiente formalización de reglas. Si las políticas de calidad, conservación, anonimización, apertura y reutilización no quedan descritas de forma suficientemente precisa y ejecutable, podrán producirse divergencias entre lo establecido en el DMP y lo que efectivamente se aplica en los procesos de ingesta, transformación y publicación. Adicionalmente, la evolución dinámica del DMP, necesaria para adaptarse a nuevas fuentes y requisitos, podría introducir errores de configuración, regresiones en la calidad del dato o pérdida de trazabilidad si no se cuenta con mecanismos robustos de validación y auditoría de cambios.

En el ámbito de la arquitectura del dato y de las plataformas de Big Data Espaciaal, se deberán gestionar riesgos relacionados con el rendimiento, la escalabilidad y la sostenibilidad de la solución. La ingesta continua de grandes volúmenes de datos espaciales y temporales, procedentes de fuentes heterogéneas, podrá provocar cuellos de botella en almacenamiento, procesamiento y acceso, especialmente en escenarios de consultas complejas o análisis avanzados. La selección de tecnologías específicas para el almacenamiento y procesamiento geoespacial, si no se diseña con suficiente independencia y modularidad, también podrá dar lugar a dependencia de proveedor, dificultades de evolución tecnológica o costes operativos superiores a los previstos.

Un riesgo crítico se asociará a la gestión de metadatos, el linaje y la trazabilidad de los datos. La necesidad de reconstruir de forma fiable las transformaciones, procesos y actores implicados en cada conjunto de datos podrá verse comprometida si los mecanismos de registro no se integran desde el diseño con todos los servicios de la plataforma o si generan una sobrecarga de almacenamiento y procesamiento que incentive su desactivación parcial. La falta de consistencia en los metadatos, la existencia de datos duplicados o huérfanos y la ausencia de un modelo unificado de catalogación repercutirán directamente en la capacidad de descubrimiento, reutilización y auditoría exigida al modelo de gobierno.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 100 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La interoperabilidad semántica y la aplicación efectiva de los principios FAIR incorporan, a su vez, riesgos tecnológicos específicos. La construcción y mantenimiento de ontologías y vocabularios controlados para describir datos geoespaciales y temáticos de múltiples dominios podrá resultar compleja y costosa, especialmente si deben alinearse modelos existentes en distintos organismos. La falta de consenso semántico, la obsolescencia de los esquemas o la aparición de nuevas necesidades de representación podrán generar incompatibilidades entre sistemas, pérdida de significado en los intercambios de datos o dificultades para automatizar procesos de integración y consulta.

Por último, deberán ser gestionados con especial atención los riesgos en materia de seguridad y cumplimiento normativo. Si los mecanismos de control de acceso y registro de actividad no se implementan de forma granular y coherente con el DMP, podrán producirse vulneraciones de la normativa y pérdida de confianza por parte de las unidades responsables. A ello se sumará el riesgo de disponer de capacidades técnicas limitadas para la operación y evolución del modelo de gobierno del dato, lo que podría comprometer la sostenibilidad a largo plazo de la solución propuesta en AIDEA.

Ejemplos

Diversas investigaciones recientes en el ámbito de la información geoespacial respaldan la necesidad de un modelo avanzado de gobierno del dato como el que se plantea en AIDEA. Breunig et al. (2020) realizan una revisión amplia sobre el estado del arte en gestión de datos geoespaciales y señalan la evolución desde modelos bidimensionales y repositorios cerrados hacia entornos distribuidos, con integración de servicios en la nube y grandes volúmenes de datos, identificando la gobernanza, la trazabilidad y la interoperabilidad semántica como líneas prioritarias de progreso. En paralelo, Wu et al. (2024) sintetizan los retos del geospatial big data, destacando la combinación de grandes observaciones de la Tierra y datos masivos de comportamiento humano, así como la necesidad de marcos unificados de minería, soportados por inteligencia artificial y técnicas avanzadas de gestión del ciclo de vida del dato.

En la dimensión concreta de las plataformas y mecanismos de almacenamiento, Deepika et al. (2024) analizan de forma comparativa distintos sistemas de almacenamiento y data warehouse geoespacial —incluyendo motores espaciales sobre bases de datos relacionales, servicios cloud y soluciones de data lake— evaluando rendimiento, escalabilidad, seguridad, flexibilidad y coste como criterios clave para la selección tecnológica. De forma complementaria, Loukili et al. (2022) ofrecen una revisión sistemática de plataformas de big data geoespacial, en la que se describen arquitecturas, tecnologías de procesamiento distribuido y patrones de integración que permiten tratar flujos masivos de datos vectoriales y ráster en entornos escalables. Estos trabajos ilustran el tipo de decisiones arquitectónicas y de gobernanza tecnológica que deberán incorporarse en la Arquitectura del Dato de AIDEA para garantizar un almacenamiento eficiente, seguro y sostenible del dato espacial.

Desde la perspectiva del ciclo de vida completo, Moreno-Marimbaldo et al. (2019) describen el flujo de trabajo de los datos geoespaciales en un proyecto de infraestructuras eléctricas de alta tensión en la red de transporte española, integrando planificación, captura, actualización, explotación y mantenimiento en un marco de geodesign. Este ejemplo muestra cómo la gestión estructurada del ciclo de vida del dato, apoyada en procesos bien definidos y en una trazabilidad clara entre fases, resulta crítica para infraestructuras complejas y distribuidas,

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 101 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

anticipando el tipo de enfoque que el Plan de Gestión del Dato de AIDEA deberá generalizar para múltiples dominios sectoriales (medio ambiente, infraestructuras, agua, transporte, etc.).

En cuanto a los retos específicos de la modelización basada en datos para la investigación ambiental, Koldasbayeva et al. (2024) identifican problemas recurrentes como el desbalanceo de datos, la autocorrelación espacial, la incertidumbre no cuantificada y las limitaciones en la transferencia de modelos entre contextos, proponiendo un marco unificado para abordar estas cuestiones a lo largo de todo el pipeline de modelización geoespacial. Este tipo de análisis refuerza la necesidad de que el modelo de gobierno del dato de AIDEA incorpore, desde el DMP, requisitos explícitos sobre calidad, representatividad, gestión de la incertidumbre y documentación de los modelos derivados de los datos, de forma que los productos analíticos puedan ser auditados, reutilizados y transferidos entre unidades administrativas.

Por otra parte, Sun et al. (2019) ponen el foco en los fundamentos semánticos de la integración y compartición de datos geoespaciales, proponiendo una ontología de datos geoespaciales como base para la interoperabilidad entre fuentes heterogéneas y la automatización de procesos de descubrimiento, integración y consulta. La aproximación ontológica presentada en este trabajo resulta especialmente relevante para la construcción de un modelo de metadatos y de vocabularios controlados en AIDEA, que deberá habilitar la aplicación efectiva de los principios FAIR y facilitar tanto la integración interna de datos como su difusión hacia agentes externos.

Finalmente, Kotsev et al. (2020) insisten en la necesidad de que los sistemas de información geoespacial converjan hacia el establecimiento de espacios de datos temáticos que permitan valorizar la producción y el consumo de datos geoespaciales más allá de los silos de información existentes en la actualidad, en consonancia con iniciativas a nivel europeo como GAIA-X.

En conjunto, estos ejemplos muestran que la comunidad científica y tecnológica converge en la necesidad de marcos de gestión integral del dato geoespacial que combinen arquitecturas de big data, almacenamiento especializado, gobernanza del ciclo de vida, modelización responsable y fundamentos semánticos sólidos. AIDEA se plantea precisamente como un paso adicional en esta trayectoria, orientado a trasladar estas contribuciones a un entorno operativo de la administración pública andaluza y consolidar, sobre la base de experiencias previas como CLOUD_IA, un modelo de gobierno del dato capaz de elevar el nivel de madurez tecnológica hacia escenarios cercanos a la explotación sistemática y sostenible de los datos espaciales.

Referencias

Breunig, M., Bradley, P., Jahn, M., Kuper, P., Mazroob, N., Rösch, N., Al-Doori, M., Stefanakis, E., & Jadidi, M. (2020). Geospatial Data Management Research: Progress and Future Directions. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 9*, 95. https://doi.org/10.3390/ijgi9020095

Wu, J., Gan, W., Chao, H., & Yu, P. (2024). Geospatial Big Data: Survey and Challenges. I*EEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 17*, 17007–17020. https://doi.org/10.1109/JSTARS.2024.3438376

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 102 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Koldasbayeva, D., Tregubova, P., Gasanov, M., Zaytsev, A., Petrovskaia, A., & Burnaev, E. (2024). Challenges in data-driven geospatial modeling for environmental research and practice. *Nature Communications, 15*. https://doi.org/10.1038/s41467-024-55240-8

Moreno-Marimbaldo, F., Manso-Callejo, M., & Alcarria, R. (2019). Lifecycle of Geospatial Data in a High-Voltage Electrical Infrastructure Project: Geodesign Framework in the Electrical Network of Spain (REE). *Proceedings*. https://doi.org/10.3390/PROCEEDINGS2019019005

Deepika, V., Sri, K., Katyayani, V., Sahitya, G., & Rachapudi, V. (2024). A Comprehensive Study of Geospatial Data Storage Mechanisms. In *2024 International Conference on Expert Clouds and Applications (ICOECA) (pp. 87–95).* https://doi.org/10.1109/ICOECA62351.2024.00029

Loukili, Y., Lakhrissi, Y., & Ali, S. (2022). Geospatial Big Data Platforms: A Comprehensive Review. *KN - Journal of Cartography and Geographic Information, 72*, 293–308. https://doi.org/10.1007/s42489-022-00121-7

Sun, K., Zhu, Y., Pan, P., Hou, Z., Wang, D., Li, W., & Song, J. (2019). Geospatial data ontology: The semantic foundation of geospatial data integration and sharing. *Big Earth Data, 3*, 269–296. https://doi.org/10.1080/20964471.2019.1661662

Kotsev, A., Minghini, M., Tomas, R., Cetl, V., & Lutz, M. (2020). From spatial data infrastructures to data spaces—A technological perspective on the evolution of European SDIs. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 9* (3), 176. https://doi.org/10.3390/ijgi9030176

MODELO DEVOPS ÁGIL GUIADO POR COMPROMISOS OPERACIONALES (TR02)

Riesgos tecnológicos

La implantación de un modelo DevOp ágil guiado por compromisos operacionales podría acarrear, en primer lugar, un riesgo significativo de complejidad e integración insuficiente del ecosistema ALM. Al requerirse la orquestación de múltiples herramientas de control de versiones, gestión de incidencias, CI/CD, análisis de calidad, pruebas de APIs y documentación viva, se corre el riesgo de que se configuren cadenas heterogéneas, frágiles o parcial e incoherentemente integradas entre sí. Si esta integración no llegara a consolidarse de forma robusta y trazable, la dirección técnica podría no disponer de una visión fiable del ciclo de vida completo, dificultando la correlación entre cambios en el código, evolución de las APIs y cumplimiento de los compromisos operacionales de AIDEA.

En segundo lugar, se identifica el riesgo de desalineación entre los ANS y la telemetría que alimenta los *pipelines* y los umbrales de calidad. El modelo propuesto exige que métricas de rendimiento, disponibilidad, coste e impacto energético queden formalizadas y conectadas de manera directa con las decisiones de despliegue y promoción entre entornos. Si la captación de datos fuera incompleta, inconsistente o poco representativa, podrían generarse situaciones en las que se aprobaran despliegues que, en realidad, degradaran la experiencia de usuario o incrementaran el coste operativo.

Un tercer grupo de riesgos se relacionará con la fiabilidad y escalabilidad de las cadenas de Integración y Despliegue Continuos en un contexto multi-nube y de arquitectura de microservicios. El incremento del número de servicios, entornos y modalidades de computación podría derivar en *pipelines* largos, costosos y sensibles a fallos intermitentes (flaky

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 103 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

tests, dependencias externas, inestabilidad de entornos). Si no se diseñaran mecanismos de aislamiento, paralelización y recuperación robustos, se correría el riesgo de bloqueos frecuentes en la cadena de entrega, de tiempos de ciclo excesivos y de una pérdida de confianza de los equipos en la automatización, que podría derivar en prácticas manuales ad hoc y, por tanto, menos controladas.

También se consideran relevantes los riesgos asociados al gobierno automatizado de la calidad del código y de las APIs. La introducción de herramientas de análisis estático, detección de vulnerabilidades, medición de complejidad y cobertura de pruebas podría generar tanto falsos positivos como falsos negativos si no se calibraran adecuadamente. Umbrales excesivamente estrictos podrían frenar la entrega continua y fomentar bypasses informales, mientras que umbrales laxos podrían permitir la entrada en producción de servicios con deuda técnica acumulada, problemas de mantenibilidad o brechas de seguridad. Adicionalmente, la automatización de pruebas de APIs basada en contratos y colecciones reutilizables podría quedar limitada si no se cubrieran casos de uso reales ni se gestionara bien la evolución de versiones, introduciendo riesgos de regresiones no detectadas en un catálogo de servicios en constante crecimiento.

Finalmente, se observa un riesgo tecnológico en la sostenibilidad y coherencia de la documentación técnica viva y de las prácticas de equipo. El modelo propuesto demandará que arquitecturas, contratos de API, modelos de datos y procedimientos se mantengan sincronizados con el código fuente y con los ANS, apoyándose en herramientas de versionado y colaboración. Si dichas herramientas no se integraran adecuadamente o su uso no se consolidará de forma homogénea entre equipos, podrían generarse divergencias entre la documentación y la realidad de la plataforma, dificultando auditorías, incorporación de nuevos desarrolladores y análisis forense de incidentes. A esto se añade el riesgo de dependencia tecnológica de soluciones concretas de ALM y CI/CD: cambios de versión, políticas de licenciamiento o discontinuidades de proveedores podrían impactar en la continuidad operativa del modelo DevOp de AIDEA si no se diseñara desde el inicio una estrategia de portabilidad y evolución controlada de la cadena de herramientas.

Ejemplos

Diversos trabajos recientes en ingeniería de software muestran cómo los principios de integración y despliegue continuos pueden evolucionar hacia cadenas DevOps altamente automatizadas y gobernadas por políticas, en línea con lo que se plantea para AIDEA. Donca et al. (2022) presentan un generador de *pipelines* de CI/CD para proyectos ágiles que permite derivar automáticamente cadenas de integración y despliegue a partir de descripciones de alto nivel, demostrando que la definición declarativa de *pipelines* reduce el esfuerzo manual y los errores de configuración. En paralelo, las revisiones sistemáticas de Soares et al. (2021) y Shahin et al. (2017) evidencian que la adopción estructurada de CI/CD conlleva mejoras sustanciales en tiempo de entrega, detección temprana de defectos y coordinación de equipos, pero también introduce retos organizativos y de gobernanza de calidad. Estos resultados respaldan la necesidad de que en AIDEA los *pipelines* se generen y gobiernen de forma parametrizable, alineados con ANS y políticas operacionales, y no como simples cadenas técnicas difíciles de mantener.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 104 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El tratamiento explícito de la calidad como ciudadano de primera clase en entornos ágiles y DevOps también ha sido ampliamente estudiado. Mishra y Otaiwi (2020) muestran, mediante un mapeo sistemático, que las prácticas DevOps solo mejoran la calidad de forma sostenida cuando se integran objetivos de calidad medibles y verificables dentro de los flujos de desarrollo y operación. En la misma línea, Behutiye et al. (2020) ponen de relieve que los requisitos de calidad tienden a diluirse en contextos ágiles si no se gestionan con artefactos y mecanismos específicos de priorización y trazabilidad. Estas evidencias refuerzan el enfoque de AIDEA, donde se propone que los requisitos de calidad (rendimiento, seguridad, mantenibilidad, consumo energético) queden operativizados en forma de quality gates y métricas integradas en el ecosistema ALM, vinculadas al backlog y a los ANS de la plataforma.

En el plano de las prácticas de equipo y su auditoría, Guerrero et al. (2019) introducen Eagle, un marco de auditoría de prácticas ágiles que permite evaluar de forma sistemática hasta qué punto los equipos aplican las prácticas recomendadas y cómo estas se reflejan en resultados observables. Este tipo de enfoques pone de manifiesto que la simple adopción de herramientas no garantiza la madurez DevOps, y que se requiere una capa de evaluación continua de prácticas y flujos de trabajo. A partir de este tipo de propuestas, en AIDEA se plantea que los tableros Kanban, métricas de flujo y telemetría derivada del uso del sistema de control de versiones se utilicen como base para auditar de manera continua la efectividad del modelo DevOp guiado por compromisos operacionales, permitiendo a la dirección técnica intervenir sobre cuellos de botella, deuda técnica o desviaciones de ANS.

Los avances en pruebas automatizadas de APIs y generación de datos de prueba realistas resultan especialmente relevantes para el modelo de gobierno automatizado de la calidad del código y de las APIs previsto en AIDEA. Alonso (2023) propone ARTE, un enfoque para la generación automática de entradas de prueba realistas para APIs web que reduce la brecha entre escenarios sintéticos y uso real, y mejora la detección de fallos sutiles. Complementariamente, la revisión de Golmohammadi et al. (2022) ofrece una panorámica amplia de técnicas, herramientas y desafíos en la prueba de APIs RESTful, destacando la importancia de combinar pruebas estructurales, basadas en contratos y basadas en uso. Estos trabajos respaldan la decisión de que, en AIDEA, los portales automatizados de documentación y prueba, se integren en la cadena CI/CD para ejecutar baterías de pruebas de APIs derivadas de contratos y escenarios de uso reales.

Finalmente, el ámbito de la gobernanza basada en acuerdos de servicio encuentra un referente directo en el trabajo de Fresno-Aranda et al. (2024), donde se presenta Governify como un marco de gobernanza de servicios basado en acuerdos explícitos, medibles y monitorizables. En este enfoque, los acuerdos se convierten en artefactos ejecutables que guían la supervisión, la detección de incumplimientos y la remediación, cerrando el bucle entre diseño, operación y evolución del servicio. Este tipo de propuestas ofrece un apoyo conceptual sólido para el modelo "*DevOp guiado por compromisos operacionales*" de AIDEA, en el que los ANS se pretende que actúen como eje articulador de *pipelines*, *quality gates*, priorización de *backlog* y decisiones de despliegue.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 105 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Referencias

Donca, I., Stan, O., Misaros, M., Goța, D., & Miclea, L. (2022). Method for Continuous Integration and Deployment Using a Pipeline Generator for Agile Software Projects. *Sensors, 22.* https://doi.org/10.3390/s22124637

Soares, E., Sizílio, G., Santos, J., Da Costa, D., & Kulesza, U. (2021). The effects of continuous integration on software development: A systematic literature review. *Empirical Software Engineering, 27*. https://doi.org/10.1007/s10664-021-10114-1

Shahin, M., Babar, M., & Zhu, L. (2017). Continuous Integration, Delivery and Deployment: A Systematic Review on Approaches, Tools, Challenges and Practices. *IEEE Access, 5*, 3909–3943. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2685629

Behutiye, W., Karhapää, P., López, L., Illa, X., Martínez-Fernández, S., Vollmer, A., Rodríguez, P., Franch, X., & Oivo, M. (2020). Management of quality requirements in agile and rapid software development: A systematic mapping study. *Information and Software Technology, 123*, 106225. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.106225

Guerrero, A., Fresno, R., Ju, A., Fox, A., Fernández, P., Müller, C., & Ruiz-Cortés, A. (2019). Eagle: A team practices audit framework for agile software development. In *Proceedings of the 2019 27th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering*. https://doi.org/10.1145/3338906.3341181

Alonso, J. (2023). ARTE: Automated Generation of Realistic Test Inputs for Web APIs. *IEEE Transactions on Software Engineering, 49*, 348–363. https://doi.org/10.1109/TSE.2022.3150618

Golmohammadi, A., Zhang, M., & Arcuri, A. (2022). Testing RESTful APIs: *A Survey. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, 33*, 1–41. https://doi.org/10.1145/3617175

Mishra, A., & Otaiwi, Z. (2020). DevOps and software quality: A *systematic mapping. Computer Science Review, 38*, 100308. https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100308

Fresno-Aranda, R., Ojeda-Perez, J., Fernández, P., & Ruiz-Cortés, A. (2024). Governify: An agreement-based service governance framework. *Software Impacts, 19*, 100629. https://doi.org/10.1016/j.simpa.2024.100629

SERVICIO DE IMPORTACIÓN Y NORMALIZACIÓN (T01)

Riesgos tecnológicos

- RT1. Diversidad de tipos de datos espaciales y fuentes de información.
    - La enorme variedad de datos espaciales que existe en la actualidad puede conllevar cierto riesgo respecto a su adquisición e incorporación a un repositorio común, lo que se ve agravado por la aparición de nuevas fuentes de datos procedentes de sensores de todo tipo, así como de plataformas y proyectos de muy reciente creación (Google Earth Engine, AlphaEarth Foundations...) que deben ser tenidas en cuenta en un proyecto como AIDEA.
- RT2. Desafíos de escalabilidad y rendimiento en el procesamiento de Spatial Big Data.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 106 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Ligado a lo anterior, además del acceso e incorporación, resulta un enorme desafío el manejo y tratamiento de los enormes repositorios de datos que pueden generarse, para lo que deben explorarse tecnologías que se sitúen en la punta de lanza del procesamiento de estos volúmenes masivos de datos que presentan además la dificultad añadida de incluir la dimensión espacial.

- RT3. Problemas de interoperabilidad entre diversas fuentes de datos geoespaciales.
    - Como parte de los anteriores ratos referidos al procesamiento y manejo de Spatial Big Data, debe hacerse referencia a los problemas de interoperabilidad que pueden presentarse, derivados de la enorme variedad de procedencias, tipologías y formatos que se prevén, por lo que el riesgo en este sentido se vincula al diseño de procedimientos los suficientemente sólidos y homogéneos como para permitir que las diferentes partes del sistema sean capaces de manejar e intercambiar información procedente de fuentes absolutamente dispares.

- RT4. Riesgo de seguridad de datos sensibles en diferentes ámbitos de gestión
    - Igualmente, de manera específica, hay que referirse a los riesgos que se asocian a la seguridad, respecto a la privacidad y confidencialidad de determinados datos procedentes de diferentes ámbitos de la gestión. Con los datos sanitarios a la cabeza, este riesgo debe también considerarse en otros aspectos relativos a los datos socio-demográficos (género, inmigración, exclusión social, etc.) y económicos.

Ejemplos

En el panorama actual, los retos en cuanto a herramientas ETL se relacionan con el enorme volumen y diversidad de fuentes y datos espaciales (Robertson, 2020; Singu,2022). En este sentido, son relevantes los ejemplos que muestran nuevas técnicas para la adquisición de información geográfica desde internet, como el web scraping (Brenning y Henn, 2023), con herramientas específicas como beautiful soup (Abodaved et al, 2023). Otras aplicaciones específicas se refieren a datos referidos a accesibilidad y movilidad, de gran importancia en AIDEA y que requieren de enfoque particulares (Masson et al, 2022).

Por lo que se refiere a un repositorio en el que incorporar (load) y administrar los datos que se adquieran, es evidente que las opciones y ejemplos disponibles son múltiples. Cabe indicar, en todo caso, la existencia de estudios que contrastan los propiedad y desempeños de diferentes soluciones y tecnologías (Makris et al, 2021) o realizan combinaciones de varias de éstas Kong et al, 2023). Un aspecto fundamental en este contexto se refiere a la implementación de índices espaciales, para los que existen trabajos de revisión que pueden consultarse (https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/spatial-index; Bertella et al, 2022)

Referencias

Abodayeh, A., et al. (2023). Web Scraping for Data Analytics: A BeautifulSoup Implementation. In *2023 Sixth International Conference of Women in Data Science at Prince Sultan University (WiDS PSU)* (pp. 65–69). https://doi.org/10.1109/WiDS-PSU57071.2023.00025

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 107 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Brenning, A., & Henn, S. (2023). Web scraping: A promising tool for geographic data acquisition. https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.19893

Bertella, P. G., et al. (2022). A Systematic Review of Spatial Approximations in Spatial Database Systems. *Journal of Information and Data Management, 13* (2). https://doi.org/10.5753/jidm.2022.2519

Kong, W., et al. (2023). A novel design and application of spatial data management platform for natural resources. *Journal of Cleaner Production, 411*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137183

Makris, A., et al. (2021). MongoDB vs PostgreSQL: A comparative study on performance aspects. *Geoinformatica, 25*, 243–268. https://doi.org/10.1007/s10707-020-00407-w

Masson, M., et al. (2022). An ETL-like platform for the processing of mobility data. In *SAC '22: The 37th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing* (pp. 547–555).

Robertson, C., Chaudhuri, C., Hojati, M., & Roberts, S. A. (2020). An integrated environmental analytics system (IDEAS) based on a DGGS. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 162*, 214–228.

Singu, S. K. (2022). ETL Process Automation: Tools and Techniques. ESP Journal of Engineering & *Technology Advancements, 2* (1), 74–85.

INTEGRACIÓN ESPACIAL DE DATOS. (T02)

Riesgos tecnológicos

Los principales riesgos tecnológicos que se identifican en este apartado se vincularían a los siguientes aspectos:

- Una excesiva extensión de los catálogos de unidades espaciales de referencia (tanto GRID como administrativas, o de elementos singulares -edificios-), sumado a la extensa variedad de fuentes de datos y variables, puede llegar a resultar inmanejable y poco realista, sobre todo pensando en los procesos de adscripción tan variados que será necesario contemplar. En este sentido, quizás la identificación de grandes grupos o tipología de unidades de referencia, así como de conjuntos de datos/variables, pueda llevar a una cierta sistematización de los procesos de adscripción de mayor relevancia y uso previsible, Como en cualquier caso el catálogo de procesos de adscripción va a ser amplio, no resultará muy complejo generar procesos específicos para aplicaciones particulares que así lo requieran.
- Los procesos de adscripción de conjuntos de datos muy complejos a niveles de resolución espacial de mucho detalle suponen retos tecnológicos importantes en lo que se refiere a recursos computacionales. La conexión de este apartado con determinados componentes de la infraestructura creada en AIDEA resulta esencial para garantizar que pueden llevarse a cabo la paralelización y escalado de los procesos.
- Otro aspecto de especial relevancia se vincula al almacenamiento y persistencia tanto de las unidades de referencia, especialmente cuando se trata de GRID regulares de gran resolución, como de los resultados de los procesos de adscripción. Este aspecto está

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 108 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

muy relacionado no solo con la capacidad de almacenamiento, sino también con la eficacia en la trasmisión e intercambio de esos resultados hacia otros módulos como los de análisis y difusión.

Ejemplos y Referencias

Se incluyen en este apartado algunas referencias que aluden, esencialmente, a los principales elementos innovadores que se han relacionado en el punto anterior.

En cuanto a los DGGS, las siguientes referencias muestran conceptos y aplicaciones recientes:

- https://doi.org/10.1080/15230406.2023.2171492
- https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2023.105922
- https://doi.org/10.1080/20964471.2024.2429847
- https://www.nature.com/articles/s41598-023-27831-w#Sec2
- https://ogcapi.ogc.org/dggs/overview.html
- https://github.com/opengeospatial/ogcapi-discrete-global-grid-systems

Por lo que se refiere a unidades espaciales de referencia alternativas a los conjuntos de rejillas, existen estudios en los que se muestra el uso de las unidades administrativas más comunes (municipios, provincias, comarcas), y los problemas (PUEM) que se vinculan a la transferencia de datos entre unas unidades y otras (https://doi.org/10.14198/INGEO2020.SAPE) o en este mismo sentido, desde fuentes de datos diversas (teledetección, mediciones, edificios, etc) a unidades administrativas o viceversa.

- https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2020.101501;
- https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-022-05324-9;
- https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-020-04470-2;
- https://kerdes.cica.es/riskmacloud/proyecto/metodologia/Tablas_indicadores/indicador_peligrosidad.html).

INTEGRACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE TIEMPOS DE ACCESIBILIDAD POR CARRETERA, UTILIZANDO COMO ORÍGENES Y DESTINOS, A LAS ESTRUCTURAS DE TESELAS DE TODA ANDALUCÍA. (T03)

Riesgos tecnológicos

En este objetivo se podrían indicar algunos aspectos que podrían suponer un riesgo en el éxito de la incorporación de este módulo de accesibilidad a la plataforma de AIDEA:

- La resolución del nivel de teselas a emplear en los cálculos de accesibilidad, que se incrementan exponencialmente al bajar la misma. Inicialmente se plantea una resolución de 250m tanto en orígenes como en destinos. Este nivel generaría un error estimado en el cálculo de 10 segundos en origen y 10 segundos en destino (tiempo en recorrer en coche a 60 km/hora la distancia entre el centroide de la tesela y el punto más distante dentro de la misma -175 m.-). La elección de teselas de 125 m. incrementaría

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 109 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

exponencialmente el tiempo de cálculo y el tamaño de la matriz origen-destino, pero reduciría el error en los cálculos.

- Por todo ello, para todas las propuestas se utilizarán como referencia las teselas de 250 metros, ya que el error potencial máximo se considera adecuado. De cualquier forma, se valorarán positivamente las propuestas adicionales de algunas alternativas que se basen en la estructura multiescalar de las teselas utilizadas:
    - Podrían pensarse en un sistema multiescalar que redujese el tiempo de cálculo y tamaño de las matrices, sin lesionar demasiado el error potencial. Por ejemplo, utilizar los centroides de las teselas de 250 m. en todos los espacios donde haya una mayor intensidad de uso del territorio (zonas construidas, márgenes de carreteras, zonas de ubicación de servicios) y los centroides de teselas de 500 m. en las de menor intensidad de uso (zonas de máxima altitud, áreas no cultivadas y forestales contínuas, etc). En estos casos se reduciría el cálculo y el tamaño de las matrices orígenes-destino, incrementando levemente el error potencial máximo en las zonas de menor intensidad de uso del territorio.
    - En el mismo sentido, podrían proponerse adicionalmente un sistema hibrido que reduciría el error potencial en las zonas críticas, pero aumentaría el tiempo de computación y el tamaño de las matrices. Por ejemplo, utilizar teselas de 125 donde se ubiquen los servicios básicos críticos y 250 m. para el resto.
- Otro importante riesgo en este objetivo es que, en el equipo de trabajo propuesto, no se incorporen especialistas con justificada experiencia en el cálculo de la accesibilidad e indicadores. Estos son especialmente necesarios en la fase de diseño e implementación de la metodología propuesta, en la corrección de errores y adaptación de la metodología para solventarlos, así como imprescindibles para la implementación final de los indicadores de accesibilidad complejos, orientados a aplicaciones específicas.

Referencias

Se incluyen en este apartado algunas referencias que aluden, esencialmente, a los principales elementos innovadores que se han relacionado en el punto anterior.

- Integración de la accesibilidad en teselas multiescalares y multidimensionales:

AMAYA & Universidad de Sevilla. (2022). *proyecto INDALO: Scientific Infrastructures for Global Change Monitoring and Adaptation in Andalusia (INDALO)*. Convenio de colaboración para el cálculo de indicadores de presión antrópica en ecosistemas costeros mediante análisis de accesibilidad en teselas de 250 m.

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) & TRAGSATEC. (2025). *Servicio de creación y modelización de bases de datos de accesibilidad a los servicios públicos de Andalucía en función de variables socio-demográficas y territoriales con implantación poligonal (teselas/rejillas)*. Contrato financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). https://contrataciondelestado.es/wps/portal/!ut/p/b0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjU1JTC3Iy87KtUlJLEnNyUuNzMpMzSxKTgQr0w_Wj9KMyU1zLcvQjk4J8IkMqAgsszJJN_BLLPMOrfJM9HG1t9Qtycx0By5KvoA!!/

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 110 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Cálculo de indicadores de accesibilidad:

Moya-Gómez, B., Ojeda-Zújar, J., García-Palomares, J. C., Pérez-Alcántara, J. P., Gutiérrez Puebla, J., & Sánchez-Rodríguez, E. (2024). Combining high-resolution tessellations and detailed transport networks for accessibility analysis in large areas: Indicators of human pressure on coastal areas. *GeoFocus. International Review of Geographical Information Science and Technology, 33*, 27–42. https://doi.org/10.21138/GF.843

Ojeda-Zújar, J., Prieto Campos, A., & Sánchez Rodríguez, E. (2024). Estructuras de teselas regulares y accesibilidad por carretera para el cálculo y geovisualización de indicadores de presión a la costa de Andalucía: Población residente y viviendas. En M. Ruiz Pérez & A. Pons Esteba (Eds.), *Actas del XX Congreso de Tecnologías de la Información Geográfica* (pp. 9–16). https://doi.org/10.21138/tig.2024.lc

SERVICIO DE ANÁLISIS EN LA PARTE SERVIDORA (CPU/GPU). (T04)

Ejemplos

Se incluyen en este apartado algunas referencias que pueden resultar inspiradoras en relación con las cuestiones tratadas en los apartados anteriores referidos a este objetivo.

En relación con el análisis espacial en contextos y estructuras GRID pueden consultarse, entre otras, las referencias siguientes:

- https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924271620300502?via%3Dihub
- https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2019.102072
- https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.102985
- https://doi.org/10.3390/ijgi11060322

En cuanto a aplicaciones de ML e IA a big-data espacial, algunas referencias sugeridas serían:

- https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275125004408
- https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/22797254.2023.2173659?src=getftr&utm_source=sciencedirect_contenthosting&getft_integrator=sciencedirect_contenthosting
- https://www.mdpi.com/2071-1050/15/7/5634
- https://doi.org/10.1080/13658816.2023.2279978
- https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13658816.2019.1684500?src=recsys#d1e717

Sobre paralelización y/o uso de GPU pueden resultar de interés los siguientes trabajos:

- https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1907/1907.12182.pdf
- 10.5194/isprs-archives-XLVI-4-W3-2021-295-2022
- https://theses.hal.science/tel-03622529/document

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 111 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLVI-4-W3-2021/295/2022/isprs-archives-XLVI-4-W3-2021-295-2022.pdf
- https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdata.2020.00014/full
- https://www.frontiersin.org/journals/big-data/articles/10.3389/fdata.2019.00044/full

SERVICIO DE DATOS Y DE DIFUSIÓN. (T05)

Riesgos tecnológicos

Como en casos anteriores, el único riesgo tecnológico que puede señalarse en este objetivo tiene que ver precisamente con el principal reto que se plantea y que se vincula al desarrollo de servicios OGC-API. En un contexto como el de la Junta de Andalucía, donde se incluye el proyecto AIDEA, no existe ninguna iniciativa en la actualidad que haya desarrollado este tipo de servicios; por tanto, oportunidad y riesgo irían de la mano en este punto que van a requerir de importantes esfuerzos de investigación e innovación.

uso de GPU presenta ciertos niveles de incertidumbre, asociados tanto al propio diseño de las implementaciones, como a los propios costes de esta alternativa.

Ejemplos y referencias

En este apartado se han incluido diferentes ejemplos de publicaciones e iniciativas de servicios de difusión, destacando aquellos basados en OGC API, al entenderse, tal como se señala en el apartado anterior, que este aspecto constituye una línea de máximo interés de cara a conseguir importantes cotas de innovación en AIDEA.

- https://ogcapi.ogc.org/
- https://ogcapi.ogc.org/dggs/
- https://www.ogc.org/how-our-cosi-program-works/
- https://github.com/opengeospatial/ogcapi-discrete-global-grid-systems
- https://api.waterdata.usgs.gov/docs/ogcapi/
- https://external.ogc.org/twiki_public/pub/ILAFpublic/DiaInteroperabilidadOGCMadrid22/OGC_API_en_INSPIRE.pdf
- https://datos.gob.es/en/documentacion/how-use-ogc-apis-enhance-geospatial-data-interoperability
- https://datos.gob.es/es/documentacion/guia-practica-para-la-publicacion-de-datos-espaciales
- https://datos.gob.es/es/documentacion/como-utilizar-las-ogc-api-para-potenciar-la-interoperabilidad-de-los-datos

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 112 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

SERVICIO DE CLIENTES WEB DE ACCESO, ANÁLISIS Y EXPLOTACIÓN GENÉRICOS. (T06)

Riesgos tecnológicos

Uno de los retos más significativos en este apartado está asociado a las dificultades que presenta la visualización de datos geoespaciales cuando estos presentan un carácter masivo, para grandes extensiones (como es el caso de Andalucía) e incorporando multidimensionalidad temática y/o temporal. En este sentido, cabe calificar de riesgo tecnológico la selección de soluciones tecnológicas capaces de resolver este tipo de problemas, de tal forma que las capacidades desarrolladas en el plano de integración, tratamiento y análisis de datos, no se vea mermada por unas deficientes posibilidades de explotación de estos de la perspectiva de su visualización eficiente, interactiva y ágil.

Ejemplos y referencias

En las siguientes referencias pueden encontrarse ejemplos inspiradores en relación con algunos de los aspectos y soluciones que se plantean en este objetivo, incluyendo algunos que se centran en cuestiones básicas sobre visualización de datos espaciales masivos (spatial big data), o sobre soluciones diversas para la gestión de componentes.

- https://mdpi-res.com/bookfiles/book/11007/Geovisualization.pdf?v=1753751434
- https://doi.org/10.1007/s00187-020-00294-0
- https://doi.org/10.1016/j.cag.2022.01.010
- https://harshilp.medium.com/apache-superset-review-features-architecture-installation-ba422f76261d
- https://doi.org/10.3389/feart.2023.1230973
- https://av.tib.eu/media/68494
- https://obs-idecor-lib.obs.sa-argentina-1.myhuaweicloud.com/Publicaciones/MVT-Server_servidor_de_vector_tiles.pdf
- https://visgl.github.io/react-map-gl/docs
- https://doi.org/10.1007/978-3-031-19594-5$_2$

MODELO FLEXIBLE DE COMPUTACIÓN (G01)

Riesgos tecnológicos

El desarrollo de una plataforma flexible y automatizada de computación multicluster implica diversos riesgos tecnológicos derivados de la complejidad de integración, la interoperabilidad multi-nube y la madurez de las tecnologías empleadas. Entre los más relevantes se encuentra la gestión ineficiente de costes, que podría producir sobreconsumos si los mecanismos de control automatizado no detectan desviaciones presupuestarias a tiempo. Asimismo, la interoperabilidad entre nubes híbridas y multi-proveedor presenta un riesgo elevado, ya que las diferencias entre APIs, políticas de seguridad y modelos de despliegue pueden dificultar la orquestación automatizada y afectar la elasticidad del sistema si así se decidiese en un futuro optar por una infraestructura de nube híbrida.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 113 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Otros riesgos significativos están relacionados con la automatización integral, la seguridad y la sostenibilidad energética. Los fallos en los algoritmos de autogestión o en los sistemas de IA podrían generar asignaciones ineficientes o degradación del rendimiento. De igual modo, la automatización del tratamiento de datos sensibles en entornos distribuidos y serverless incrementa la exposición a vulnerabilidades si no se aplican medidas robustas de privacidad y cifrado. Finalmente, una calibración incorrecta de los modelos de optimización energética podría aumentar el consumo y comprometer los objetivos de sostenibilidad. Estos riesgos exigen estrategias de validación continua, auditorías técnicas y políticas de gobierno que garanticen la fiabilidad y resiliencia del modelo AIDEA.

Ejemplos

Diversas investigaciones recientes sustentan los avances hacia un modelo de computación en la nube más flexible, automatizado y eficiente, coherente con los objetivos del proyecto AIDEA más allá de lo estipulado en este contrato. En primer lugar, Cao et al. (2025) proponen el paradigma de Flexible Computing (FC), que redefine la asignación dinámica de recursos en entornos elásticos mediante algoritmos de programación inteligente. Este enfoque permite ajustar automáticamente los recursos en función del comportamiento real de las cargas de trabajo, reduciendo hasta un 33% el consumo de capacidad sin afectar los niveles de servicio. De forma complementaria, Mukhopadhyay y Tewari (2022) demuestran que la aplicación de Infrastructure as Code (IaC) y la automatización integral del aprovisionamiento de recursos incrementa la eficiencia operativa y reduce los costes, validando la necesidad de infraestructuras autogestionadas como las previstas en AIDEA.

La automatización y la interoperabilidad en entornos multi-cloud constituyen otro eje fundamental. Shrivastava et al. (2024) y Maliye (2024) destacan que las arquitecturas híbridas y multi-nube son esenciales para lograr elasticidad, resiliencia y evitar la dependencia de un único proveedor. En sus estudios se subraya que la orquestación automatizada, basada en políticas, es clave para gestionar recursos heterogéneos en múltiples plataformas, garantizando escalabilidad y continuidad de servicio. En esta misma línea, Wei et al. (2021) presentan un marco de despliegue de microservicios en entornos multi-nube que automatiza la selección de recursos y el descubrimiento topológico de servicios distribuidos, mostrando que es posible alcanzar una gestión totalmente autónoma y eficiente en arquitecturas complejas.

La incorporación de modelos de computación serverless o Function as a Service (FaaS) representa un avance disruptivo hacia la automatización completa de la infraestructura. Amajuoyi et al. (2024) señalan que los entornos cloud-native basados en contenedores y FaaS eliminan la necesidad de aprovisionamiento manual, permitiendo el despliegue de funciones bajo demanda con alta eficiencia energética y escalabilidad instantánea. Además, la integración de inteligencia artificial y analítica avanzada posibilita decisiones predictivas de escalado y balanceo, consolidando un entorno operativo más ágil y autónomo. Estos enfoques refuerzan la visión de AIDEA como una e-infraestructura capaz de autogobernarse conforme a políticas dinámicas de rendimiento y sostenibilidad.

En el ámbito de la gobernanza inteligente y la optimización de costes, Jakku (2025) introduce plataformas de gestión económica de la nube basadas en inteligencia artificial, capaces de generar informes automáticos, emitir alertas sobre anomalías y ofrecer recomendaciones de optimización personalizadas. Este tipo de sistemas, conocidos como AI-enabled FinOps,

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 114 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

permiten aplicar políticas automáticas de escalado, apagado o cambio de plan en función de las condiciones de uso y gasto, garantizando una gestión eficiente y transparente. Paralelamente, Singh y Gupta (2022) abordan la automatización de la privacidad mediante un modelo de preservación de datos sensibles basado en privacidad diferencial, que permite el uso de técnicas de aprendizaje automático sobre información protegida sin comprometer la seguridad, aspecto crítico en infraestructuras distribuidas multi-nube.

Finalmente, la sostenibilidad energética se consolida como un eje transversal de innovación. Ahvar et al. (2019) proponen un modelo para estimar y optimizar el consumo energético en arquitecturas cloud, fog y edge, demostrando que las configuraciones distribuidas pueden reducir la energía total entre un 14% y un 25% frente a las centralizadas. Por su parte, Katal et al. (2022) analizan tecnologías software que permiten mejorar la eficiencia energética en centros de datos mediante consolidación dinámica de cargas, virtualización ligera y control automático de energía. En conjunto, estos estudios evidencian una tendencia hacia la automatización integral de la computación en la nube, donde la elasticidad, la eficiencia energética, el control de costes y la seguridad convergen para construir plataformas sostenibles, escalables y autogestionadas, como las que persigue el modelo AIDEA.

Referencias

Cao, W., Gu, J., Ming, Z., Cai, Z., Wang, Y., Ji, C., Xiao, Z., Feng, Y., Liu, Y., & Zhang, L. (2025). Flexible Computing: A New Framework for Improving Resource Allocation and Scheduling in Elastic Computing. *IEEE Transactions on Services Computing, 18*, 198–211. https://doi.org/10.1109/TSC.2024.3489433

Amajuoyi, C., Nwobodo, L., & Adegbola, M. (2024). Transforming business scalability and operational flexibility with advanced cloud computing technologies. *Computer Science & IT Research Journal*. https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i6.1248

Shrivastava, S., Saini, G., & Agrawal, Y. (2024). Multi-Cloud Deployments and Hybrid *Cloud Architecture. Res Militaris, 10* (1). https://doi.org/10.48047/resmil.v10i1.16

Wei, H., Rodriguez, J., & Garcia, O. (2021). Deployment Management and Topology Discovery of Microservice Applications in the Multicloud Environment. *Journal of Grid Computing, 19*. https://doi.org/10.1007/s10723-021-09539-1

Maliye, S. (2024). Multi-Cloud Automation: A Strategic Approach to Cloud Infrastructure Management. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*. https://doi.org/10.32628/cseit24106167

Jakku, P. (2025). AI-Enabled Cloud Cost Management Platforms: Automating Cost Reports, Alerts, and Optimization Recommendation. *International Journal of Global Innovations and Solutions*. https://doi.org/10.63412/47vq8161

Mukhopadhyay, N., & Tewari, B. (2022). Dynamic cost effective solution for efficient cloud infrastructure. *The Journal of Supercomputing, 79*, 6471–6506. https://doi.org/10.1007/s11227-022-04913-6

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 115 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Singh, A., & Gupta, R. (2022). A privacy-preserving model based on differential approach for sensitive data in cloud environment. *Multimedia Tools and Applications, 81*, 33127–33150. https://doi.org/10.1007/s11042-021-11751-w

Ahvar, E., Orgerie, A., & Lèbre, A. (2019). Estimating Energy Consumption of Cloud, Fog, and Edge Computing Infrastructures. *IEEE Transactions on Sustainable Computing, 7*, 277–288. https://doi.org/10.1109/TSUSC.2019.2905900

Katal, A., Dahiya, S., & Choudhury, T. (2022). Energy efficiency in cloud computing data centers: *A survey on software technologies. Cluster Computing, 26*

MODELO FLEXIBLE DE GESTIÓN DE LA ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS. (G02)

Riesgos tecnológicos

La adopción de un modelo de gobierno “contract-first” con catálogo de APIs y especificaciones extendidas introduce el riesgo de deriva entre contrato y realidad operativa. Cambios no sincronizados entre versiones, convenciones imperfectamente automatizadas o extensiones ad hoc de OpenAPI pueden generar incompatibilidades sutiles, acoplamientos indeseados y fallos de interoperabilidad entre dominios. Esta brecha se amplifica cuando la validación automática es incompleta o cuando los pipelines de publicación no aplican controles de cumplimiento de forma consistente a lo largo de todos los entornos.

La operacionalización de SLAs y SLOs como “*policy-as-code*” expone riesgos derivados de una modelización insuficiente de métricas, umbrales y dependencias. Políticas de autoscaling mal calibradas, objetivos no funcionales contradictorios o métricas no representativas pueden producir inestabilidad, efectos en cascada y sobreaprovisionamiento costoso sin mejorar el nivel de servicio. La complejidad aumenta en escenarios event-driven y de recursos compartidos, donde la contención y la interferencia entre microservicios pueden degradar el cumplimiento de garantías de forma difícil de diagnosticar.

En el plano de observabilidad y diagnóstico, la falta de trazabilidad de extremo a extremo, el muestreo inapropiado o la instrumentación heterogénea comprometen la detección temprana de regresiones y el análisis causal. La ausencia de correlación robusta entre logs, métricas y trazas con el catálogo de APIs y sus versiones impide activar remediaciones automáticas fiables y limita la eficacia de estrategias de despliegue progresivo como canary o blue-green, elevando el riesgo de incidencias en producción y ventanas de indisponibilidad no planificadas.

La seguridad, concebida como plano transversal, enfrenta riesgos significativos por configuración incompleta de principios zero-trust, gestión deficiente de identidades de máquina o segmentación inconsistente en el service mesh. Errores en el gateway de APIs, políticas de autorización divergentes entre servicios, o la ausencia de SBOM verificables y escaneo continuo de dependencias abren la puerta a vulnerabilidades de cadena de suministro, escaladas laterales y exfiltración de datos. La federación de identidades entre entornos híbridos y multi-proveedor añade superficies de ataque y complejidad en la rotación de secretos y certificados.

Desde la perspectiva de la escalabilidad, la heterogeneidad de cargas y patrones de tráfico puede provocar decisiones de capacidad subóptimas cuando los modelos de elasticidad no capturan picos, estacionalidad o costes marginales reales. La orquestación entre dominios y la

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 116 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

coexistencia de diferentes generaciones tecnológicas elevan el riesgo de latencias variables, colas desbalanceadas y “hot spots” de infraestructura, especialmente en escenarios multi-cloud con sensibilidad a la ubicación. La automatización sin *guardarraíles* financieros o energéticos puede derivar en sobreconsumo y desviaciones presupuestarias.

Finalmente, el salto de madurez desde los demostradores de **CLOUD-IA** hasta el objetivo de AIDEA conlleva riesgos de integración, robustez y operación 24x7. La portabilidad de prototipos a entornos preoperacionales, la gestión del cambio entre equipos y la consolidación de herramientas de gobierno pueden fracasar si no se alinean estándares, contratos y prácticas de ciclo de vida. La inexistencia de datos operativos suficientes para entrenar políticas, la deuda técnica acumulada en servicios heredados y la posible dependencia de proveedores o tecnologías específicas podrían ralentizar la industrialización y comprometer los hitos de disponibilidad, seguridad y rendimiento previstos.

Ejemplos

Diversas contribuciones recientes sustentan los retos planteados para un modelo flexible de gestión de la arquitectura de microservicios en AIDEA, especialmente en lo relativo a diseño con estándares, gobierno del catálogo de APIs, SLAs ejecutables, escalabilidad autorregulada y seguridad transversal. En el plano del diseño y la escalabilidad, Oyeniran et al. exploran patrones cloud-native que facilitan la modularidad, el desacoplamiento y la evolución controlada de servicios, aportando guías prácticas para estructurar dominios, contratos y pipelines de entrega que AIDEA deberá incorporar como “golden paths” de ingeniería (Oyeniran et al., 2024). Complementariamente, Wang, Kadiyala y Rubin analizan promesas y desafíos de los microservicios —desde la complejidad operacional hasta la deuda de comunicación—, ofreciendo evidencia empírica que respalda la necesidad de un marco de gobierno y de observabilidad integral como el propuesto para AIDEA (Wang et al., 2021).

El reto de convertir los acuerdos de nivel de servicio en artefactos operativos encuentra soporte en propuestas que integran métricas, políticas y orquestación. Luo et al. presentan ERMS, un sistema de gestión eficiente de recursos para microservicios compartidos con garantías de SLA, que demuestra cómo traducir objetivos no funcionales en decisiones de asignación en tiempo de ejecución (Luo et al., 2022). En la misma línea, Ezzeddine et al. abordan arquitecturas event-driven con consciencia de SLA y coste, evidenciando que la combinación de políticas y monitorización posibilita ajustar la capacidad de forma sensible a la demanda sin comprometer las garantías (Ezzeddine et al., 2021).

La autorregulación de capacidades y la optimización basada en datos se ilustran con técnicas de decisión automatizada. Li et al. proponen RAMBO, un enfoque de optimización bayesiana para la asignación de recursos en microservicios, que permite sopesar múltiples objetivos —rendimiento, coste, cumplimiento de SLO— y que encaja con el desafío de AIDEA de operacionalizar “policy-as-code” para el autoscaling y la priorización de tráfico (Li et al., 2021). Estas evidencias refuerzan la viabilidad de un plano de control que conecte métricas, contratos y despliegue progresivo (canary, blue-green) dentro del gobierno del catálogo.

En lo concerniente a la gestión del catálogo de APIs y la estandarización de contratos, Lozada, Fernández y García presentan SLA-Wizard, una solución para la configuración automatizada de API Gateways basada en SLAs, que muestra el camino para materializar especificaciones en configuraciones ejecutables del perímetro y reforzar la trazabilidad desde el diseño hasta la

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 117 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

operación (Lozada et al., 2023). Este tipo de enfoques avala el reto de AIDEA de adoptar un modelo “contract-first” —con especial énfasis en OpenAPI y extensiones para atributos no funcionales— y de asegurar validaciones automáticas y verificación de cumplimiento a lo largo del ciclo de vida.

La seguridad, tratada como plano transversal, cuenta con un respaldo sólido en la literatura. Hannousse y Yahiouche realizan un mapeo sistemático que sintetiza amenazas y mecanismos de defensa específicos de arquitecturas de microservicios —incluida la segmentación, el control de identidad de servicios y la protección del canal—, validando la necesidad de incorporar principios zero-trust desde el diseño (Hannousse & Yahiouche, 2020). En paralelo, la revisión multivocal de Vale et al. integra perspectivas académicas e industriales para identificar tácticas de seguridad pragmáticas —service mesh, SBOM, análisis continuo de dependencias— que AIDEA deberá institucionalizar mediante políticas homogéneas aplicadas desde el catálogo (Vale et al., 2021).

En conjunto, estos trabajos ofrecen ejemplos y evidencias que alinean la agenda de AIDEA con prácticas de vanguardia: especificaciones gobernadas, SLAs como contratos vivos, asignación adaptativa de recursos, automatización del gateway y seguridad integral. Tomados como referencia, facilitan concretar demostradores que permitan transitar desde la base experimental alcanzada por **CLOUD-IA** hacia prototipos preoperacionales y pilotos con gobierno automatizado y seguridad integrada, cerrando la brecha entre la teoría y una plataforma preparada para su adopción a escala.

Referencias

1. **Oyeniran, O., Adewusi, A., Adeleke, A., Akwawa, L., & Azubuko, C. (2024).** Microservices architecture in cloud-native applications: Design patterns and scalability. *Computer Science & IT Research Journal*. https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i9.1554
2. **Wang, Y., Kadiyala, H., & Rubin, J. (2021).** Promises and challenges of microservices: an exploratory study. Empirical *Software Engineering, 26*. https://doi.org/10.1007/s10664-020-09910-y
3. **Luo, S., Xu, H., Ye, K., Xu, G., Zhang, L., He, J., Yang, G., & Xu, C. (2022).** ERMS: Efficient Resource Management for Shared Microservices with SLA Guarantees. Proceedings of the 28th ACM International *Conference on Architectural Support for Programming Languages and Operating Systems, Volume 1*. https://doi.org/10.1145/3567955.3567964
4. **Ezzeddine, M., Tauvel, S., Baude, F., & Huet, F. (2021).** On The Design of SLA-Aware and Cost-Efficient Event Driven Microservices. *Proceedings of the Seventh International Workshop on Container Technologies and Container Clouds*. https://doi.org/10.1145/3493649.3493657
5. **Li, Q., Li, B., Mercati, P., Illikkal, R., Tai, C., Kishinevsky, M., & Kozyrakis, C. (2021)**. RAMBO: Resource Allocation for Microservices Using Bayesian Optimization. *IEEE Computer Architecture Letters, 20*, 46–49. https://doi.org/10.1109/LCA.2021.3066142

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 118 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

6. **Lozada, I., Fernandez, P., & García, J. (2023).** SLA-Wizard – Automated Configuration of RESTful API Gateways Based on SLAs. , 304–310. https://doi.org/10.1007/978-981-97-0989-2_25

7. **Hannousse, A., & Yahiouche, S. (2020).** Securing Microservices and Microservice Architectures: *A Systematic Mapping Study. Computer Science Review, 41*, 100415. https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100415

8. **Vale, A., Fernández, E., Monge, R., Astudillo, H., & Márquez, G. (2021).** Security in microservice-based systems: *A multivocal literature review. Computers & Security, 103*, 102200. https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102200

GESTIÓN INTEGRAL DEL NIVEL DE SERVICIO DE LA PLATAFORMA. (G03)

Riesgos tecnológicos

El principal riesgo identificado reside en la desalineación entre los Acuerdos de Nivel de Servicio y los costes operativos reales de la plataforma. En entornos híbridos y multi-proveedor, pequeños cambios en la demanda o en los precios unitarios de recursos pueden disparar el TCO sin que exista una variación apreciable en los indicadores de servicio, generando decisiones de escalado o relocalización que optimizan métricas de disponibilidad y latencia, pero penalizan de forma significativa el presupuesto. Esta brecha se agrava cuando los ANS se definen con umbrales demasiado conservadores o sin sensibilidad a la estacionalidad, provocando sobre-aprovisionamiento crónico y gastos no previstos.

Un riesgo estrechamente relacionado es la latencia y la incompletitud de la telemetría de costes y consumo. Si los datos económicos llegan tarde, están normalizados de forma heterogénea por proveedor o carecen de granularidad por microservicio, el motor de decisiones puede operar con señales sesgadas y activar políticas ineficientes. La ausencia de modelos de costes holísticos que incluyan redes, almacenamiento, licencias y penalizaciones por transferencia entre distintos proveedores de nube conduce a simulaciones “qué-pasaría-si” insuficientemente realistas, erosionando la confianza en los tableros de mando y dificultando la trazabilidad entre objetivos de servicio y presupuesto.

La complejidad de la automatización plantea, además, riesgos de amplificación de fallos por políticas en conflicto que compiten por recursos, o reglas de autoescalado que reaccionan a picos transitorios sin correlacionar la causa raíz, pueden desencadenar bucles de realimentación que incrementan el consumo y la inestabilidad. En plataformas con dependencias encadenadas, una remediación local que cumple un ANS parcial podría degradar otro objetivo global, generando incumplimientos cruzados difíciles de diagnosticar si el modelo de topología y las trazas distribuidas no están actualizados o verificados.

El enfoque “ANS as Code” con edición por perfiles no técnicos introduce riesgos de cambio no controlado y regresiones silenciosas. La ausencia de validación semántica, pruebas de regresión de objetivos y entornos de simulación antes de promover cambios a producción puede traducirse en acuerdos incoherentes, ventanas de soporte imposibles de cumplir o métricas que no capturan la experiencia real del usuario. A este riesgo se suma que con el tiempo los modelos que predicen la demanda y las reglas automáticas que deciden cuánto escalar se van quedando

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 119 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

desajustados: los patrones de uso cambian, aparecen nuevos tipos de tráfico o varían los precios de la nube. Si no se vigila su rendimiento y no se reentrenan bajo un proceso controlado, estos modelos y heurísticas pierden precisión. El resultado es que dejan de anticipar a tiempo los posibles incumplimientos de ANS y, a la vez, generan más alertas y acciones innecesarias, incrementando el 'ruido' operativo.

Existen también riesgos de bloqueo tecnológico y heterogeneidad de proveedores que afectan a la portabilidad de ANS, a la interpretación de métricas y a la consistencia de eventos. Diferencias en semántica de observabilidad, en garantías contractuales y en límites de API pueden obstaculizar la orquestación multi-nube y complicar la auditoría de cumplimiento. La resiliencia del plano de control es crítica: una caída del propio sistema de gestión de servicios, del pipeline de observabilidad o de los componentes de identidad y autorización impediría detectar y remediar desviaciones, comprometiendo simultáneamente servicio y coste.

Ejemplos

Las evidencias existentes en gestión de servicios y gobierno de acuerdos de nivel de servicio ofrecen un sustrato sólido para orientar la evolución propuesta. MacLean y Titah (2023) describen impactos organizativos y operativos de la adopción de ITSM que podrían trasladarse a AIDEA para articular un flujo de valor desde incidentes hasta problemas y cambios, incorporando métricas de eficacia y experiencia. Estos resultados servirían para plantear un marco de operación centrado en políticas y presupuestos de error, reduciendo el tiempo de resolución y habilitando decisiones de riesgo informadas en entornos híbridos.

En el ámbito específico de la gobernanza de acuerdos, Fresno-Aranda et al. (2024) presentan Governify como un marco de gobierno basado en acuerdos que permitiría inspirar un "ANS as Code" versionable, verificable y auditable. A partir de este enfoque, AIDEA podría definir contratos expresivos para microservicios y servicios de soporte, enlazados con telemetría de cumplimiento y tableros accionables. Ello dotaría a los usuarios no técnicos de capacidad para ajustar objetivos y ventanas de servicio con seguridad, favoreciendo ciclos de mejora continua y la trazabilidad de cambios.

La dimensión de aseguramiento y auditoría continua encuentra respaldo en Bluejay (Garcia et al., 2021), que propone un marco de auditoría cross-tooling para equipos ágiles. Este tipo de integración serviría para unificar evidencias de despliegue, pruebas, observabilidad y cumplimiento de ANS en una cadena de custodia verificable. En AIDEA, un patrón semejante permitiría instrumentar controles preventivos y detectivos, estandarizar runbooks de remediación y acortar el tiempo entre la detección de una desviación y su corrección automatizada.

La armonización entre cumplimiento de ANS y eficiencia económica podría apoyarse en modelos cuantitativos como el de Hasmukhbhai y Khanna (2025), que formulan la gestión conjunta de costes y acuerdos mediante programación por metas. Trasladado a la plataforma, un motor de decisión inspirado en estos principios evaluaría escenarios de escalado, relocalización multi-cloud o adopción de capacidades serverless, optimizando el TCO sin sacrificar objetivos de disponibilidad y latencia. Este enfoque facilitaría la selección de políticas proactivas en función de criticidad, estacionalidad de demanda y límites presupuestarios.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 120 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Referencias

- **MacLean, D., & Titah, R. (2023)**. Implementation and impacts of IT Service Management in the IT function. *International Journal of Information Management, 70*, 102628. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102628
- **Fresno-Aranda, R., Ojeda-Perez, J., Fernández, P., & Ruiz-Cortés, A. (2024)**. Governify. An agreement-based service governance framework. *Software Impacts, 19*, 100629. https://doi.org/10.1016/j.simpa.2024.100629
- **Garcia, C., Guerrero, A., Zeitsoff, J., Korlakunta, S., Fernández, P., Fox, A., & Ruiz-Cortés, A. (2021)**. Bluejay: A Cross-Tooling Audit Framework For Agile Software Teams. In *2021 IEEE/ACM 43rd International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET)* (pp. 283–288). https://doi.org/10.1109/ICSE-SEET52601.2021.00038
- **Hasmukhbhai, C., & Khanna, R. (2025).** Balancing Service Level Agreement and Costs in Service Operations: A Goal Programming Model. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*. https://doi.org/10.32628/ijsrst251222671

MODELO DE INTERACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN EXTENSIBLE DE APLICACIONES DE ANÁLISIS (G04)

Riesgos tecnológicos

El principal frente de riesgo se concentrará en los desafíos de implementar interfaces multimodales que combinen conversación, visualizaciones y cuadros de mando en tiempo casi real. La comprensión de peticiones en lenguaje natural, la desambiguación de términos de negocio y la traducción a resultados útiles pueden derivar en respuestas inconsistentes, latencias que rompan el flujo y decisiones de presentación poco transparentes. La introducción de voz, texto e interacción táctil intensifica la complejidad: diferencias de dispositivos, conexiones inestables y contextos de uso cambiantes amenazan la continuidad de la experiencia, así como la accesibilidad efectiva para personas con distintas capacidades.

Vinculado a lo anterior, existe riesgo de fiabilidad y explicabilidad del asistente que co-diseña las vistas. Modelos generativos pueden producir recomendaciones plausibles pero incorrectas o poco justificadas, comprometiendo la confianza y la auditabilidad. Sin una capa de control y evidencia visible del "por qué" de cada propuesta, la interfaz podría derivar en sesgos de presentación, sobrecarga cognitiva o decisiones de análisis difíciles de reproducir, especialmente en dominios regulados o con datos sensibles.

La gestión del catálogo de componentes visuales añade otra fuente de riesgo. La heterogeneidad tecnológica, la evolución de librerías y los diferentes criterios de diseño entre equipos pueden llevar a fragmentación, incompatibilidades y el desalineamiento entre lo especificado y lo desplegado. Cambios no gobernados, obsolescencia sin planes de transición y falta de telemetría de uso dificultarán priorizar mejoras con base en impacto real, poniendo en juego la consistencia entre canales y dispositivos y elevando el coste de mantenimiento.

En el plano semántico, la metodología de definición y modelado del dominio puede quedar desalineada con la realidad operativa si ontologías y relaciones no se mantienen vivas. Un

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 121 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

conocimiento desactualizado o demasiado rígido arriesga interpretaciones erróneas de la intención del usuario, ambigüedades en métricas y pérdida de trazabilidad entre lo solicitado y lo representado. Este “deuda de conocimiento” se amplifica cuando los datos de origen son heterogéneos o poseen calidad desigual, afectando tanto la lectura de resultados como la confianza en la toma de decisiones.

Desde la operación, la composición dinámica de cuadros de mando entraña riesgos de rendimiento, seguridad y experiencia. Adaptar disposición, nivel de detalle y narrativa a cada contexto puede generar estados incoherentes, variaciones inesperadas entre sesiones o exposiciones indebidas de información si no se aplican políticas de visibilidad robustas. Además, la personalización intensiva incrementa la superficie de prueba y el riesgo de degradaciones silenciosas, especialmente bajo picos de demanda o en escenarios multi-dispositivo.

Por último, la tensión entre niveles de servicio y costes operativos se agudizará al introducir modalidades computacionalmente intensivas (p. ej., generación conversacional o renderizados complejos). Sin políticas claras de priorización, presupuestos de latencia y límites de consumo, el consumo de recursos puede dispararse y provocar incumplimientos o decisiones de recorte que perjudiquen la experiencia de los usuarios.

Ejemplos

Diversas investigaciones recientes aportan referentes prácticos para materializar un modelo de interacción y construcción extensible de aplicaciones de análisis alineado con AIDEA. En el plano del diseño de experiencias, Schöttler et al. (2021) ofrecen un mapa de diseño para redes geoespaciales que orienta decisiones de representación y navegación, mientras que Walker et al. (2020) muestran cómo articular visualizaciones interactivas sobre datos ambientales y predicciones de modelos, sirviendo de base para un flujo “de intención a interfaz” que conecta preguntas con vistas útiles y auditables.

Para reforzar la transparencia y la confiabilidad de la analítica, Liu (2024) introduce un enfoque de explicabilidad en modelos geoespaciales que podría trasladarse como ejemplo de interfaz: Este principio resulta clave para el asistente planteado, que debe justificar recomendaciones, facilitar alternativas y mantener coherencia entre métricas, vistas y acciones.

El rendimiento y la respuesta progresiva en la web se analizan por Shahid et al. (2021), que demuestran procesamiento geoespacial incremental en sistemas web, y por Nétek et al. (2023), que comparan aplicaciones WebGIS basadas en procesos en el navegador. Junto con la propuesta de análisis multicriterio en la web apoyada en estándares abiertos de Hamilton et al. (2016), estos trabajos representan un ejemplo relevante de arquitectura de componentes visuales agnóstica de proveedor, capaz de operar en múltiples dispositivos y de incorporar nuevas piezas sin penalizar la experiencia.

La escalabilidad conceptual y tecnológica del dominio se puede basar en revisiones de amplio alcance: Dritsas y Trigka (2025) sintetizan tendencias de teledetección y análisis geoespacial en la era del big data, y Pierdicca y Paolanti (2022) sistematizan enfoques de GeoAI para interpretar datos geomáticos complejos. Estas visiones de conjunto pueden servir para priorizar un catálogo vivo de componentes y para definir criterios de adaptación de cuadros de mando según propósito analítico, contexto de uso y señales de calidad de datos.

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 122 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La interacción natural con tareas geoespaciales cuenta con referentes directos en el estado del arte: Mansourian y Oucheikh (2024) acercan el análisis geoespacial al público mediante lenguaje natural; Zhang et al. (2024) describen un asistente especializado (GeoGPT) orientado a comprender y operar procesos geoespaciales; y Ning et al. (2024) exploran agentes autónomos para recuperación de datos GIS. Estas líneas consolidan el papel del asistente conversacional como mediador entre intención, conocimiento de dominio y composición dinámica de visualizaciones.

Referencias

- **Schöttler, S., Yang, Y., Pfister, H., & Bach, B. (2021).** Visualizing and Interacting with Geospatial Networks: A Survey and Design Space. *Computer Graphics Forum, 40*. https://doi.org/10.1111/cgf.14198
- **Walker, J., Letcher, B., Rodgers, K., Muhlfeld, C., & D'Angelo, V. (2020).** An Interactive Data Visualization Framework for Exploring Geospatial Environmental Datasets and Model Predictions. Water. https://doi.org/10.3390/w12102928
- **Liu, L. (2024).** An Ensemble Framework for Explainable Geospatial Machine Learning Models. ArXiv, abs/2403.03328. https://doi.org/10.1016/j.jag.2024.104036
- **Shahid, M., Sermet, Y., Mount, J., & Demir, I. (2021).** Towards progressive geospatial information processing on web systems: a case study for watershed analysis in Iowa. Earth Science Informatics, 1–14. https://doi.org/10.1007/s12145-023-00993-x
- **Hamilton, M., Nedza, J., Doody, P., Bates, M., Bauer, N., Voyadgis, D., & Fox-Lent, C. (2016).** Web-based geospatial multiple criteria decision analysis using open software and standards. International Journal of Geographical Information Science, 30, 1667–1686. https://doi.org/10.1080/13658816.2016.1155214
- **Dritsas, E., & Trigka, M. (2025).** Remote Sensing and Geospatial Analysis in the Big Data Era: A Survey. Remote Sensing. https://doi.org/10.3390/rs17030550
- **Nétek, R., Pohanková, T., Bittner, O., & Urban, D. (2023).** Geospatial Analysis in Web Browsers - Comparison Study on WebGIS Process-Based Applications. ISPRS International Journal of Geo-Information, 12, 374. https://doi.org/10.3390/ijgi12090374
- **Mansourian, A., & Oucheikh, R. (2024).** ChatGeoAI: Enabling Geospatial Analysis for Public through Natural Language, with Large Language Models. ISPRS International Journal of Geo-Information, 13, 348. https://doi.org/10.3390/ijgi13100348
- **Zhang, Y., Wei, C., He, Z., & Yu, W. (2024).** GeoGPT: An assistant for understanding and processing geospatial tasks. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 131, 103976. https://doi.org/10.1016/j.jag.2024.103976
- **Ning, H., Li, Z., Akinboyewa, T., & Lessani, M. (2024).** LLM-Find: An Autonomous GIS Á**Pierdicca, R., & Paolanti, M. (2022).** GeoAI: a review of Artificial Intelligence approaches for the interpretation of complex Geomatics data. Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems. https://doi.org/10.5194/gi-2021-32

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 123 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

EL CONSEJERO TÉCNICO DE LA SECRETARÍA GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y CAMBIO CLIMÁTICO,

Fdo.: Arturo Fernández-Palacios Carmona

ARTURO FERNANDEZ PALACIOS CARMONA		20/10/2026 09:07:34	PÁGINA: 124 / 124
VERIFICACIÓN	NJyGww15tUjK5nNO1IDT5Xs8GoxIPi	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	