



Pliego de Prescripciones Técnicas

DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE ASISTENTE
TURISTICO VIRTUAL BASADO EN INTELIGENCIA
ARTIFICIAL

EXPEDIENTE 10/2025

Contenido

1	CONTEXTO E INTRODUCCIÓN	6
1.1	CONTEXTO ESTRATÉGICO NACIONAL Y EUROPEO	6
1.1.1	El Turismo como Pilar Estratégico de la Economía Española	6
1.1.2	Instrumentos Europeos de Recuperación Next Generation EU	6
1.2	COMPONENTE 14: PLAN DE MODERNIZACIÓN Y COMPETITIVIDAD DEL SECTOR TURÍSTICO 6	
1.2.1	Marco General del Componente 14	6
1.2.2	Estructura del Componente 14	7
1.3	INVERSIÓN 2: PROGRAMA DE DIGITALIZACIÓN E INTELIGENCIA TURÍSTICA	7
1.3.1	Marco Específico de la Inversión	7
1.3.2	Objetivos Estratégicos de la Inversión	8
1.4	JUSTIFICACIÓN ESPECÍFICA PARA NAVARRA	8
1.4.1	Posicionamiento Competitivo de Navarra	8
1.4.2	Desafíos de Digitalización Identificados	8
1.4.3	Oportunidades de Transformación Digital	9
2	ALCANCE Y OBJETO DEL PLIEGO	10
2.1	Objetivo del contrato	10
2.2	Definición y características generales del sistema	10
2.2.1	Concepto de Guía Turística Guionizada	10
2.2.2	características generales	10
3	REQUISITOS FUNCIONALES DEL SISTEMA	13
3.1	Capacidades de Respuesta Contextual y Multitemática	13
3.2	Motor de Recomendaciones Inteligentes	14
3.3	Sistema de Trazabilidad y Justificación de Respuestas	14
3.4	Sistema de Interacción Multimodal por Voz y Texto	15
3.4.1	Interacción textual	15
3.4.2	Interacción por voz	16
3.5	INTEGRACIÓN CON Fuentes de Datos OFICIALES y Externas	16
3.5.1	Integración con base de datos vectorial para contextualización semántica	18
3.5.2	Arquitectura de integración de datos	18

3.6	Sistema de Control de Calidad y Gestión de Incertidumbre	20
3.6.1	Control de calidad automatizado de las respuestas	20
3.6.2	Gestión proactiva de la incertidumbre	20
3.7	Capacidades de Geolocalización Precisa	21
3.7.1	Integración con Base de Datos Semántica y Espacial.....	21
3.8	Modo Narración Automática	22
3.9	Avatares Virtuales Humanoides	23
3.10	Sistema de Personalidades Configurables	24
3.10.1	Diversidad de Caracterización.....	24
3.10.2	Cumplimiento Normativo y Respeto Cultural	24
3.11	Soporte Lingüístico Completo	25
3.11.1	Idiomas Garantizados.....	25
3.12	Sistema de Supervisión y Gestión de Respuestas	26
3.12.1	Módulo de Feedback de Usuario	26
3.12.2	Módulo de Supervisión Administrativa	26
3.13	Sistema Integral de Análisis y Métricas.....	27
3.14	INTERACCIÓN Multicanal	27
3.15	Capacidades de Interoperabilidad para Servicios Externos	29
4	REQUISITOS NO FUNCIONALES	29
4.1	Rendimiento Y ESCALABILIDAD DEL SISTEMA.....	29
4.2	Seguridad y Protección de Datos	31
4.2.1	Cumplimiento Normativo.....	31
4.2.2	Medidas de Seguridad.....	31
4.2.3	Documentación Legal.....	32
4.3	Tecnologías Abiertas y Autonomía Tecnológica	32
4.4	Accesibilidad.....	33
4.5	Diseño gráfico.....	33
4.6	Propiedad intelectual	34
4.6.1	Software en modalidad de desarrollo a medida	35
4.6.2	Software en modalidad de fuentes abiertas	35
4.6.3	Software en modalidad de software comercial licenciado (propietario)	36
4.7	Imagen corporativa	37
5	REQUISITOS TÉCNICOS	38
5.1	DESARROLLO DE CORPUS ESPECIALIZADO Y FINE-TUNING CON LORA	38

5.2	Arquitectura Técnica del Motor de Recomendaciones.....	38
5.3	Sistema de Trazabilidad y Justificación de Respuestas	39
5.4	SISTEMA DE INTERACCIÓN MULTIMODAL POR VOZ Y TEXTO	40
5.5	Sistema de Integración con Fuentes de Datos Oficiales y Externas.....	41
5.6	Sistema de Control de Calidad y Gestión de Incertidumbre	42
5.6.1	Control de Calidad Automatizado de Respuestas	43
5.6.2	Gestión Proactiva de la Incertidumbre	43
5.7	Capacidades de Geolocalización Precisa	44
5.7.1	Sistema de Captura y Geocodificación de Coordenadas.....	45
5.7.2	Contextualización Geográfica Dual mediante Geocodificación Externa	45
5.8	Modo Narración Automática	46
5.9	Avatares Virtuales Humanoides	47
5.10	Sistema de Personalidades Configurables	49
5.11	Soporte Lingüístico Completo	49
5.12	Sistema de Supervisión y Gestión de Respuestas	50
5.12.1	Módulo de Feedback de Usuario Integrado.....	50
5.12.2	Módulo de Supervisión Administrativa	51
5.12.3	Dashboard de Administración Data Science Avanzado.....	52
5.13	SISTEMA INTEGRAL DE ANÁLISIS Y MÉTRICAS	53
5.13.1	Sistema de Analítica de Comportamiento de Usuarios	53
5.13.2	Dashboard de Inteligencia Turística Estratégica	54
5.13.3	Sistema de Métricas Operacionales en Tiempo Real	55
5.14	Sistema Multicanal y Multiplataforma.....	56
5.15	Capacidades de Interoperabilidad para Servicios Externos	57
6	ENTORNO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	59
6.1.1	Entorno de DevOps	59
6.1.2	Escalabilidad de la arquitectura	60
6.2	Buenas prácticas de desarrollo de software	60
6.3	VALIDACIÓN Y Pruebas.....	60
7	DIRECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	62
7.1.1	Dirección por parte de ITRACASA.....	62
7.1.2	Dirección por parte de la empresa adjudicataria.....	62
7.1.3	Metodología de gestión de proyectos	62
7.1.4	Comités y reuniones.....	62

8	REQUISITOS DE IMPLANTACIÓN	64
8.1	Requisitos técnicos mínimos	64
8.1.1	Estrategia de Despliegue On-Premise Prioritaria	64
8.1.2	Infraestructura Hardware Disponible	65
8.1.3	Conectividad e Integración de Red	66
9	TAREAS Y ENTREGABLES	67
9.1	Tareas	67
9.2	Entregables.....	69
10	FASES, HITOS	71
10.1	Fases	71
10.1.1	Fase I – Desarrollo del modelo IA.....	71
10.1.2	Fase II – Desarrollo del Backend.....	71
10.1.3	Fase III – Desarrollo del Frontend	72
10.1.4	Fase IV – Despliegue Operativo.....	72
10.2	Hitos de ejecución	73
10.2.1	Hito 1 Análisis y planificación inicial del proyecto	73
10.2.2	Hito 2 Modelo de IA entrenado, validado y listo para integración	73
10.2.3	Hito 3 Backend funcional, documentado y validado.....	74
10.2.4	Hito 4: Interfaz de usuario operativa y validada	74
10.2.5	Hito 5: Sistema en producción y transferencia de conocimiento completada	75
11	MEDIOS PERSONALES.....	76
11.1	Perfiles clave asociados a la ejecución del proyecto.....	76
11.2	Requisitos generales	76
11.3	Régimen de sustitución de personas	77
11.4	Capacitación del equipo de trabajo	77
12	ACEPTACIÓN Y ENTREGABLES	78
12.1	Aceptación.....	78
12.2	Contenido de los entregables	78
13	GARANTÍA.....	83
13.1	Alcance de la garantía	83
13.2	Duración de la garantía	83
14	OFERTA TÉCNICA	85
14.1	Aspectos generales.....	85
14.2	Contenido de la oferta técnica	85

14.3	Memoria técnica (sobre B).....	86
14.3.1	Características técnicas y funcionales de la solución propuesta	86
14.3.2	Requisitos de arquitectura <i>on premise</i> en el Gobierno de Navarra.....	86
14.3.3	Plan de proyecto	86
14.4	Otros aspectos sobre la oferta técnica.....	86
14.5	Criterios de adjudicación valorables mediante fórmulas (sobre C)	87

1 CONTEXTO E INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTO ESTRATÉGICO NACIONAL Y EUROPEO

1.1.1 EL TURISMO COMO PILAR ESTRATÉGICO DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

El sector turístico constituye uno de los pilares fundamentales de la economía española, contribuyendo con el 12,3% del PIB nacional y generando el 13,7% del empleo total según los datos de afiliación a la Seguridad Social. Esta relevancia sectorial sitúa a España como el segundo destino turístico mundial en términos de llegadas internacionales y como líder en competitividad turística según el Travel & Tourism Development Index del World Economic Forum.

Sin embargo, las medidas de contención adoptadas frente a la pandemia de COVID-19 incidieron con intensidad en este sector, siendo uno de los más afectados por la crisis. Esta situación ha evidenciado la necesidad urgente de una estrategia de modernización que prepare al sector para las grandes transformaciones pendientes, especialmente en el ámbito de la sostenibilidad y la digitalización.

1.1.2 INSTRUMENTOS EUROPEOS DE RECUPERACIÓN NEXT GENERATION EU

En respuesta a esta situación crítica, el Consejo Europeo de 21 de julio de 2020 acordó un paquete de medidas de gran alcance conocido como Instrumento Europeo de Recuperación Next Generation EU, por un importe de 750.000 millones de euros. Este instrumento se compone de dos mecanismos principales: el Mecanismo para la Recuperación y la Resiliencia (MRR) y la Ayuda a la Recuperación para la Cohesión y los Territorios de Europa (REACT-EU).

España podrá acceder a un total de 163.000 millones de euros para reformas e inversiones entre 2021 y 2026, de los cuales 83.160 millones de euros corresponden a transferencias no reembolsables. Estos recursos se articulan a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), que constituye una hoja de ruta clara con inversiones y reformas estructurales que responden a las recomendaciones específicas de las instituciones europeas.

1.2 COMPONENTE 14: PLAN DE MODERNIZACIÓN Y COMPETITIVIDAD DEL SECTOR TURÍSTICO

1.2.1 MARCO GENERAL DEL COMPONENTE 14

El presente proyecto se enmarca específicamente en el Componente 14 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, denominado "Plan de modernización y competitividad del sector turístico", para el que se contemplan unas inversiones totales de 3.400 millones de euros procedentes del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

Este componente tiene como objetivo principal transformar y modernizar el sector turístico en España aumentando su competitividad y resiliencia, abordando los retos del sector desde una perspectiva estratégica e integral que incorpora los cuatro ejes transversales del Plan: transición ecológica, transformación digital, cohesión territorial e igualdad de género.

1.2.2 ESTRUCTURA DEL COMPONENTE 14

El Componente 14 se articula en torno a cuatro grandes ejes convertidos en sus inversiones principales:

- C14.I1 - Transformación del modelo turístico hacia la sostenibilidad (1.923 M€ - 56,56%)
 - Elaboración de la Estrategia de Turismo Sostenible España 2030
 - Desarrollo de Planes de Sostenibilidad Turística en Destino (PSTD)
 - Implementación de Planes de Sostenibilidad Social del sector turístico
 - Creación de un Sistema de Sostenibilidad Turística Integral
- C14.I2 - Programa de digitalización e inteligencia para destinos y sector turístico (337 M€ - 9,91%)
 - Desarrollo de la Plataforma Inteligente de Destino (PID)
 - Construcción del Sistema de Inteligencia Turística
 - Impulso de la Red Española de Destinos Turísticos Inteligentes
 - Digitalización de empresas turísticas
- C14.I3 - Estrategias de resiliencia turística para territorios extrapeninsulares (220 M€ - 6,47%)
 - Planes específicos para Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla
 - Enfoque en innovación y adaptación al cambio climático
 - Diversificación y desestacionalización turística
- C14.I4 - Actuaciones especiales en el ámbito de la competitividad (920 M€ - 27,16%)
 - Desarrollo de productos turísticos
 - Eficiencia energética y economía circular
 - Rehabilitación del patrimonio histórico de uso turístico
 - Mejora de zonas comerciales de gran afluencia turística

1.3 INVERSIÓN 2: PROGRAMA DE DIGITALIZACIÓN E INTELIGENCIA TURÍSTICA

1.3.1 MARCO ESPECÍFICO DE LA INVERSIÓN

El presente pliego se inscribe directamente en la Inversión 2 del Componente 14, denominada "Programa de digitalización e inteligencia para destinos y sector turístico", específicamente en el Proyecto 1 denominado "Plan de Transformación Digital de Destinos Turísticos" (medida C14I2P1).

Esta inversión tiene por objeto implementar actuaciones de impulso de la digitalización tanto de los destinos como de las empresas turísticas, abordando además la construcción de un Sistema de Inteligencia Turística basado en la economía del dato y la interoperabilidad.

1.3.2 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA INVERSIÓN

La Inversión 2 del Componente 14 persigue los siguientes objetivos fundamentales:

- *Desarrollar una Plataforma Inteligente de Destino (PID)* que dote de interoperabilidad a la oferta de servicios públicos y privados al turista
- *Implementar un Sistema de Inteligencia Turística* nacional basado en datos
- *Impulsar la Red Española de Destinos Turísticos Inteligentes (Red DTI)* como espacio de colaboración y transferencia de conocimiento
- *Respaldar soluciones digitales basadas en inteligencia artificial* y otras tecnologías habilitadoras en las empresas del sector turístico
- *Aportar financiación para el desarrollo de espacios de datos industriales* y la promoción de la innovación digital en el sector

1.4 JUSTIFICACIÓN ESPECÍFICA PARA NAVARRA

1.4.1 POSICIONAMIENTO COMPETITIVO DE NAVARRA

Navarra se posiciona como una comunidad pionera en el ámbito tecnológico, con un compromiso sólido hacia la transformación digital y la innovación. El Gobierno de Navarra, a través de su Dirección de Digitalización y Transformación Digital, ha definido una hoja de ruta clara para la incorporación de la Inteligencia Artificial en los servicios públicos, mejorando así la calidad y eficiencia de la atención a los ciudadanos. Este proyecto se integra plenamente en la Estrategia Digital Navarra 2030, alineándose con los objetivos regionales de desarrollo sostenible y competitividad tecnológica. Además, el Hub de Marketing Digital de Turismo de Navarra potencia el desarrollo de soluciones turísticas inteligentes, reforzando la capacidad innovadora del territorio y consolidando su liderazgo en la implementación de tecnologías avanzadas para el sector turístico. Esta combinación de visión estratégica y capacidad tecnológica sitúa a Navarra en una posición competitiva privilegiada para afrontar los retos de la modernización del turismo, impulsando un modelo sostenible, digital y altamente conectado.

1.4.2 DESAFÍOS DE DIGITALIZACIÓN IDENTIFICADOS

A pesar de su posición avanzada en materia tecnológica, Navarra comparte con el conjunto del territorio nacional importantes desafíos en el ámbito de la digitalización turística. España se sitúa en la decimoséptima posición del índice global de *ICT Readiness del Travel & Tourism Development Index 2021 del World Economic Forum*, lo que pone de manifiesto un notable margen de mejora en la preparación tecnológica del sector turístico. En esta línea, el Informe del *Semestre Europeo 2020 de la Comisión Europea* destaca la baja inversión pública y privada en I+D en el sector turístico, un factor crítico si se considera que el sector de los viajes y el turismo es identificado por diversos

estudios como uno de los ámbitos con mayor potencial de transformación mediante la Inteligencia Artificial. De hecho, se estima que la aplicación de la IA podría generar hasta un 128 % de incremento en el valor añadido de la actividad turística, subrayando la urgencia de acelerar su adopción.

1.4.3 OPORTUNIDADES DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

El desarrollo de un asistente turístico virtual en Navarra, que desempeñe la función de un guía turístico guionizado basado en Inteligencia Artificial responde a una serie de oportunidades estratégicas clave que refuerzan la transformación digital del sector turístico en la comunidad. Estas oportunidades se alinean con los objetivos del Componente 14 del PRTR y con la Estrategia Digital Navarra 2030:

- *Gestión del turista hiperconectado:* Responderá a las nuevas expectativas de los visitantes, cada vez más digitalizados, que demandan experiencias personalizadas, inmediatas y accesibles a través de sus propios dispositivos móviles o asistentes digitales.
- *Optimización de flujos turísticos:* Facilitará una distribución inteligente de los visitantes en el territorio, reduciendo la masificación en zonas de alta afluencia y promoviendo un turismo más sostenible y equilibrado territorialmente.
- *Valorización del patrimonio:* Permitirá la creación de narrativas digitales inmersivas que enriquecen la experiencia del visitante, fomentan un mayor conocimiento del entorno y contribuyen a preservar y difundir la identidad cultural de Navarra.
- *Diferenciación competitiva:* Reforzará el posicionamiento de Navarra como un destino innovador, tecnológicamente avanzado y alineado con las nuevas tendencias del turismo inteligente, mejorando su atractivo en el mercado turístico nacional e internacional.

2 ALCANCE Y OBJETO DEL PLIEGO

2.1 OBJETIVO DEL CONTRATO

El presente pliego tiene por objeto la contratación de los servicios de análisis, diseño, desarrollo e implementación de la "Guía Turística Guionizada de Navarra", en adelante GTGN, una solución tecnológica avanzada basada en inteligencia artificial, orientada a la promoción, dinamización y modernización del sector turístico de la Comunidad Foral de Navarra.

La GTGN se concibe como un sistema de asistencia virtual inteligente, diseñado para ofrecer a los visitantes una experiencia turística interactiva, personalizada y contextualizada. Para ello, deberá integrar tecnologías de vanguardia como el procesamiento del lenguaje natural, la geolocalización inteligente, avatares virtuales interactivos y sistemas de recomendación adaptativa, todo ello orientado a transformar la manera en que los turistas descubren y se relacionan con el territorio.

Este sistema responderá a la creciente demanda de experiencias turísticas digitalizadas por parte de un visitante cada vez más hiperconectado, y aprovechará el potencial de la inteligencia artificial para poner en valor el rico patrimonio material e inmaterial de Navarra de forma innovadora, accesible y enriquecedora. Además, la plataforma deberá proporcionar herramientas analíticas de alto valor que facilitarán la toma de decisiones estratégicas por parte de los agentes públicos y privados implicados en la gestión turística, contribuyendo así a un modelo de desarrollo turístico más inteligente, sostenible y competitivo.

2.2 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA

2.2.1 CONCEPTO DE GUÍA TURÍSTICA GUIONIZADA

La GTGN se basa en un ecosistema digital inteligente, diseñado para ofrecer una experiencia turística inmersiva, personalizada y contextualizada mediante el uso avanzado de tecnologías emergentes. Esta solución deberá integrar múltiples componentes tecnológicos en un sistema unificado, con el objetivo de mejorar la experiencia del visitante, optimizar la gestión del destino turístico y fortalecer la proyección digital de la Comunidad Foral de Navarra como destino innovador y culturalmente rico.

En conjunto, la GTGN deberá ser una solución integral y escalable, capaz de evolucionar con el tiempo, incorporar nuevos y actualizados contenidos y poder adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios y del sector turístico, articulándose en torno a cuatro componentes fundamentales:

2.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.2.2.1 Asistencia virtual inteligente

Este componente constituye el núcleo de interacción con el usuario y está basado en tecnologías de inteligencia artificial conversacional que permiten una comunicación fluida, contextualizada y adaptada al perfil de cada visitante:

- *IA conversacional avanzada*: deberá ser capaz de mantener diálogos naturales, enriquecidos con información cultural, histórica y turística del territorio navarro.
- *Motor de recomendaciones personalizadas*: deberá analizar perfiles demográficos, conductuales y psicográficos del usuario para sugerir actividades, lugares o rutas ajustadas a sus intereses y expectativas.
- *Multilingüismo nativo*: deberá tener soporte inicial en castellano, inglés, francés y euskera, garantizando así la accesibilidad lingüística para diversos públicos.
- *Justificación automática de respuestas*: deberá proporcionar la referenciación directa de fuentes oficiales o contrastadas, generando confianza y trazabilidad de la información ofrecida.

2.2.2.2 Representación visual y narrativa

La interacción con el sistema por parte del usuario se deberá sustentar en una capa visual atractiva e inmersiva, orientada a generar una experiencia emocionalmente conectada con el entorno y con la identidad cultural de Navarra:

- *Avatares virtuales humanoides*: deberá tener un diseño realista inspirado en figuras históricas, literarias o simbólicas del patrimonio navarro, que ejerzan como “guías virtuales” del visitante.
- *Animaciones faciales y/o corporales en tiempo real*: que deberán ser sincronizadas con el avatar para reforzar la naturalidad e impacto de la interacción.
- *Narrativas interactivas y adaptativas*: que deberán ajustarse a distintos perfiles de usuario (familias, viajeros culturales, jóvenes, etc.), permitiendo un recorrido más significativo.

2.2.2.3 Contextualización geoespacial inteligente

Uno de los elementos diferenciales del sistema deberá ser su capacidad para adaptar dinámicamente los contenidos y las interacciones en función de la ubicación geográfica del usuario, teniendo en cuenta:

- *Integración avanzada con sistemas de geolocalización y cartografía digital*: a través de los cuales deberá ubicar al visitante en tiempo real y guiarlo a través del territorio.
- *Narración georreferenciada automática*: que deberá activar contenidos específicos cuando el usuario se aproxima a puntos de interés, enriqueciendo su visita con explicaciones en el lugar y momento adecuados.
- *Sistema de notificaciones de proximidad*: que deberá avisar al visitante de lugares relevantes cercanos, eventos en curso o servicios disponibles en su entorno inmediato.

- *Integración con Planificador de rutas:* para lo cual deberá interactuar con el sistema de planificación basado en las preferencias del usuario, el tiempo disponible y el nivel de interés declarado, generando itinerarios únicos y optimizados.

2.2.2.4 Integración de datos dinámicos

El sistema se deberá diseñar como una herramienta viva y actualizada, conectada tanto a información histórica o estática, como a información en tiempo real desde múltiples fuentes de información externas, para ofrecer datos actualizados, fiables y relevantes. Para lo cual deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- *Conexión con bases de datos internas y externas:* que deberá garantizar el acceso a fuentes turísticas oficiales (gubernamentales y locales), así como a fuentes externas (climatología, movilidad, eventos, etc.) de terceros, que enriquecerán la experiencia del usuario.
- *Actualización automática de información:* que deberá garantizar que ciertos contenidos como actividades, horarios, eventos, condiciones de movilidad, etc. estén debidamente actualizados.
- *Indexación semántica de contenidos turísticos:* que deberá permitir una búsqueda optimizada por conceptos, intereses o temáticas, mejorando la usabilidad y accesibilidad de la información.
- *Recopilación de información:* basado en geolocalización

3 REQUISITOS FUNCIONALES DEL SISTEMA

3.1 CAPACIDADES DE RESPUESTA CONTEXTUAL Y MULTITEMÁTICA

El sistema deberá incorporar un motor conversacional avanzado, dotado de capacidades de procesamiento del lenguaje natural e inteligencia contextual especializada en el dominio turístico navarro, que permita ofrecer respuestas precisas, completas y adaptadas a una amplia diversidad de temáticas vinculadas al turismo en Navarra. Este motor deberá demostrar un conocimiento profundo y especializado para interpretar y responder de forma coherente a consultas relacionadas con todo el espectro turístico del territorio, incluyendo:

- *Patrimonio cultural e histórico*, proporcionando información enriquecida y rigurosa sobre monumentos, museos, yacimientos arqueológicos, tradiciones, festividades y eventos culturales singulares. *Recursos y servicios turísticos*, tales como alojamientos, oficinas de turismo, centros de interpretación, servicios especializados y puntos de interés turístico general.
- *Patrimonio natural*, con detalle sobre parques naturales, rutas de senderismo, áreas recreativas, biodiversidad regional y actividades de turismo activo.
- *Gastronomía tradicional y contemporánea*, incluyendo productos locales, oferta de restauración, bodegas, mercados y rutas gastronómicas.
- *Otros ámbitos de interés turístico*, como: actividades deportivas, turismo de bienestar, turismo de negocios, congresos y eventos sectoriales.

El desarrollo de estas capacidades especializadas requerirá la provisión por parte del cliente de un conjunto de datos comprensivo y estructurado que abarque toda la información turística relevante del territorio. La capacidad multitemática del sistema deberá complementarse con una respuesta contextualizada, basada en información dinámica y de utilidad, que tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- *El perfil demográfico y conductual del usuario*, incluyendo edad, procedencia geográfica, intereses expresados y estilo de viaje, con el fin de adaptar los contenidos a sus preferencias y expectativas.
- *El contexto temporal en el momento de la consulta*, considerando la estación del año, los horarios de apertura o cierre, la disponibilidad estacional de servicios o eventos, y posibles condicionantes meteorológicos.
- *La ubicación geográfica en tiempo real del usuario*, para proporcionar información relevante sobre el entorno inmediato, activar contenidos georreferenciados y optimizar los itinerarios sugeridos.
- *El historial de interacción durante la sesión activa*, permitiendo una conversación coherente, fluida y progresiva, que evite redundancias y facilite una experiencia continua y personalizada.

3.2 MOTOR DE RECOMENDACIONES INTELIGENTES

El sistema deberá proporcionar un motor de recomendaciones inteligentes capaz de generar sugerencias personalizadas y dinámicas para optimizar la experiencia del visitante durante su interacción con la GTGN. Las recomendaciones se adaptarán a los intereses, contexto y comportamiento del usuario, enriqueciendo su experiencia en la plataforma.

La lógica de funcionamiento del sistema se sustentará en el análisis combinado de las siguientes variables:

- *Información de perfil de usuario*, tales como edad, lugar de procedencia, tipo de viajero (individual, familiar, cultural, activo, etc.) y preferencias temáticas explícitas declaradas por el usuario.
- *Análisis comportamental*, incluyendo el seguimiento de patrones de navegación, tiempo de permanencia en determinados contenidos o secciones, y tipos de consultas realizadas durante la sesión.
- *Contexto situacional*, teniendo en cuenta factores como la época del año, la duración prevista de la estancia, el clima o las características del grupo de viaje (niños, personas mayores, etc.).
- *Datos históricos y de tendencia*, basados en el comportamiento agregado de usuarios con perfiles similares, así como en la popularidad estacional de actividades, eventos y lugares de interés.

El motor de recomendaciones deberá operar bajo una arquitectura que permita una doble modalidad de perfilado:

- *Modo básico*: proporcionará recomendaciones generales sin necesidad de identificación del usuario, basándose en información inmediatamente accesible
- *Modo avanzado*: ofrecerá personalización profunda mediante perfiles dinámicos que se enriquecen con la interacción del usuario, requiriendo identificación previa

El sistema implementará capacidades de refinamiento continuo de recomendaciones conforme aumenta la información disponible sobre el usuario, sin requerir carga inicial excesiva de datos.

3.3 SISTEMA DE TRAZABILIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE RESPUESTAS

El sistema deberá incorporar un mecanismo robusto de trazabilidad y justificación de las respuestas generadas, con el objetivo de garantizar la transparencia, fiabilidad y verificabilidad de la información proporcionada al usuario. Este componente será esencial para fortalecer la confianza del visitante en el asistente virtual y asegurar la coherencia con los principios de calidad informativa, responsabilidad y cumplimiento normativo.

Cada respuesta emitida por el sistema deberá estar acompañada de un conjunto de elementos estructurados que permitan al usuario comprender el origen, la lógica y el nivel de fiabilidad de la información ofrecida. En concreto, el sistema deberá incluir:

- *Referencias de fuentes*, mediante la identificación clara y precisa de las fuentes de información utilizadas en la generación de cada respuesta. En el caso de fuentes no públicas, se citará que se ha usado una fuente interna validada sin tener que especificar cuál.
- *Ordenación por relevancia*, presentando las fuentes en función de su similitud con la consulta realizada y su coherencia contextual con la respuesta generada, de forma que quede clara la priorización de la información más pertinente y útil.
- *Justificación razonada*, que deberá consistir en una explicación comprensible para el usuario sobre la relación lógica entre las fuentes consultadas y la información proporcionada. Este razonamiento deberá permitir al visitante entender por qué se ha ofrecido una determinada respuesta y en qué evidencia se basa.
- *Indicador de grado de confianza*, que expresará el nivel de certeza de la información ofrecida, basado en la calidad, actualidad, y concordancia de las fuentes utilizadas.
- *Enlaces directos*, siempre que sea técnicamente posible, hacia las fuentes originales de información, permitiendo al usuario realizar una verificación autónoma o profundizar en los contenidos de su interés.

Este sistema de trazabilidad deberá estar integrado de forma nativa en la interfaz conversacional y operativa del asistente virtual, sin entorpecer la fluidez de la experiencia de usuario. Además, deberá ser compatible con las políticas de transparencia y acceso a la información del sector público, cumpliendo con los principios de responsabilidad, y derecho a la información recogidos en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y otras normativas aplicables.

3.4 SISTEMA DE INTERACCIÓN MULTIMODAL POR VOZ Y TEXTO

El sistema deberá incorporar un módulo de interacción multimodal avanzada que permita la comunicación fluida y natural con el usuario tanto a través de texto escrito como mediante comandos de voz, asegurando una experiencia accesible, inclusiva y adaptada a distintos perfiles y situaciones de uso.

Este componente será esencial para garantizar la usabilidad del asistente en contextos diversos — desde la planificación previa al viaje hasta la exploración activa en destino—, y deberá estar basado en tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (PLN) de última generación.

3.4.1 INTERACCIÓN TEXTUAL

El sistema deberá ofrecer una interfaz conversacional en lenguaje natural escrita, sin restricciones de formato, que permita una experiencia de consulta intuitiva y eficaz. Para ello, deberá incorporar las siguientes funcionalidades:

- *Procesamiento de texto libre*, sin necesidad de seguir comandos predeterminados o estructuras rígidas, permitiendo al usuario expresarse con naturalidad.

- *Comprensión semántica y pragmática avanzada*, incluyendo la interpretación de abreviaciones, expresiones coloquiales, regionalismos y particularidades lingüísticas propias de diferentes segmentos de usuarios.
- *Gestión de consultas complejas*, con capacidad para identificar y responder múltiples sub-preguntas dentro de una misma entrada, manteniendo la coherencia del hilo conversacional.
- *Autocompletado inteligente*, que facilitará la redacción de preguntas mediante sugerencias contextuales basadas en el contenido escrito, mejorando la experiencia y reduciendo errores de formulación.

3.4.2 INTERACCIÓN POR VOZ

De forma complementaria, el sistema deberá incorporar un módulo de interacción por voz en tiempo real, que permita al usuario comunicarse oralmente con el asistente virtual. Este módulo deberá garantizar los siguientes requisitos:

- *Reconocimiento automático de voz (ASR)* con una precisión mínima del 95 % en condiciones acústicas normales, incluyendo entornos turísticos al aire libre con ruido ambiental moderado.
- *Procesamiento en tiempo real*, con una latencia máxima de 500 milisegundos, garantizando una interacción fluida y sin interrupciones perceptibles.
- *Detección automática del idioma hablado*, entre los idiomas soportados inicialmente por la plataforma (castellano, inglés, francés y euskera).
- *Síntesis de voz (TTS) natural*, con voces diferenciadas por cada uno de los avatares virtuales implementados, reflejando su personalidad y contexto histórico-cultural, con el objetivo de generar una experiencia más inmersiva y emocionalmente conectada.

Ambas modalidades de interacción deberán estar completamente integradas, permitiendo la alternancia fluida entre texto y voz en una misma sesión, en función de las preferencias del usuario o del contexto de uso.

3.5 INTEGRACIÓN CON FUENTES DE DATOS OFICIALES Y EXTERNAS

El sistema deberá incorporar una arquitectura escalable para garantizar la conectividad dinámica y segura con fuentes de datos oficiales, tanto regionales como locales, así como con fuentes externas de terceros, mediante la integración con servidores desarrollados por terceros que implementen el protocolo Model Context Protocol (MCP). Esta integración permitirá el acceso a información actualizada, estructurada y confiable que sustente las funcionalidades del asistente virtual.

El sistema deberá considerar la incorporación de fuentes de datos y plataformas oficiales para el sector turístico en Navarra a través de servidores MCP especializados que proporcionen acceso a:

- *VisitNavarra*, como base de datos turística oficial de la Comunidad Foral, incluyendo fichas de recursos, eventos, actividades y servicios turísticos.
- *Sistema Integral de Información Turística (SIIT)*, con información estructurada y categorizada sobre recursos y servicios turísticos, infraestructuras, rutas, alojamientos y oferta complementaria.
- *Inforeino que es una plataforma de información turística del Reino de Navarra.*
- *IDENA (Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra) siendo la fuente de datos georreferenciados para soporte espacial y territorial de referencia en Navarra.*
- *Observatorio de Turismo que es un sistema técnico-institucional encargado de recopilar, analizar, interpretar y difundir información relevante sobre el sector turístico navarro.*
- *Repositorios culturales del Gobierno de Navarra*, que albergan información patrimonial, histórica y artística de la región, incluyendo bases de datos sobre museos, monumentos, archivos y bibliotecas.

Esta información residirá en un repositorio común, proporcionado a través de una base datos vectorial optimizada para la recuperación de información y con capacidades de búsqueda semántica y espacial.

Además, el sistema deberá contemplar la integración con servidores MCP —desarrollados tanto por el propio Gobierno de Navarra como por terceros proveedores externos— que proporcionen fuentes de datos en tiempo real para enriquecer la contextualización de las respuestas y mejorar la interacción con el usuario. Entre estas fuentes se incluyen, a modo enunciativo y no limitativo:

- *Datos de movilidad y transporte.*
- *Información meteorológica en tiempo real.*
- *Eventos culturales y actividades temporales.*
- *Afluencia u ocupación de espacios turísticos, como la proporcionada por Navarra Reservas (VisitNavarra).*
- *Disponibilidad y horarios de recursos y servicios turísticos.*
- *Situaciones de emergencia o alertas ciudadanas.*

Finalmente, el sistema deberá integrarse con el sistema de identificación y perfilado de usuarios, en el que se almacenará de forma persistente la información relativa a los intereses, preferencias y el historial de interacciones previas del turista con los sistemas digitales de información turística del Gobierno de Navarra. Esta integración permitirá ofrecer una experiencia personalizada, coherente y adaptada al contexto de cada usuario.

3.5.1 INTEGRACIÓN CON BASE DE DATOS VECTORIAL PARA CONTEXTUALIZACIÓN SEMÁNTICA

El sistema deberá estar preparado para integrarse de forma nativa con una base de datos vectorial preexistente a través de un servidor MCP especializado que proporcionará acceso estandarizado a las funcionalidades de almacenamiento y recuperación semántica de información turística indexada estática o de actualización.

Esta base de datos vectorial, funcionará como repositorio de conocimiento contextual y proporcionará al sistema información relevante para enriquecer las respuestas generadas por el asistente virtual mediante las herramientas MCP correspondientes para búsqueda vectorial, consulta semántica y gestión de colecciones. En este sentido, el adjudicatario únicamente deberá realizar la integración cliente MCP con el servidor que proporcione acceso a dicha base de datos vectorial, garantizando:

- La compatibilidad del sistema con el esquema de consulta de la base de datos vectorial a través del protocolo MCP estandarizado, permitiendo recuperar contenidos relevantes en función de la consulta del usuario.
- La capacidad de conexión segura con esta infraestructura mediante la implementación del cliente MCP correspondiente, cumpliendo con los requisitos de autenticación y autorización definidos por el protocolo.
- La posibilidad de ampliar y enriquecer progresivamente el contenido de dicha base de datos, mediante la indexación de nuevas fuentes y contenidos suministrados durante la ejecución del contrato.

El adjudicatario no será responsable del diseño, desarrollo ni mantenimiento de la base de datos vectorial ni del servidor MCP que proporcione acceso a la misma, pero sí deberá garantizar que la solución propuesta sea plenamente interoperable con el servidor MCP de la base de datos vectorial y pueda operar sobre ella de forma eficiente utilizando las herramientas MCP estándar para operaciones vectoriales, búsqueda semántica y gestión de datos.

La arquitectura de integración deberá ser extensible y estar orientada a la sostenibilidad tecnológica, permitiendo la incorporación futura de nuevas fuentes, tecnologías o repositorios mediante la adición de nuevos servidores MCP desarrollados por terceros, incluyendo otros servidores MCP de bases de datos vectoriales conforme evolucione el ecosistema digital turístico de Navarra.

3.5.2 ARQUITECTURA DE INTEGRACIÓN DE DATOS

La conectividad con las fuentes de datos oficiales y externas deberá llevarse a cabo mediante una arquitectura de integración modular, escalable e interoperable basada en el protocolo Model Context Protocol (MCP), orientada a facilitar el flujo continuo de información hacia el sistema GTGN.

Esta arquitectura deberá ser capaz de sustentar la operación en tiempo real del asistente virtual, garantizando el acceso eficiente a contenidos actualizados, coherentes, contextualizados y técnicamente normalizados a través de la comunicación estandarizada con servidores MCP externos.

Con este fin, el adjudicatario deberá implementar una solución que contemple los siguientes componentes funcionales:

- Integración con servidores MCP específicos: Se deberán desarrollar, adaptar o parametrizar clientes MCP para conectar con cada servidor desarrollado por terceros, cumpliendo con los estándares del protocolo MCP y garantizando la interoperabilidad técnica y semántica. Los servidores MCP serán proporcionados por terceros y el adjudicatario únicamente será responsable de la integración.
- Procesos ETL (Extract, Transform, Load) personalizables: El adjudicatario será responsable de diseñar e implementar los procesos necesarios para la extracción, transformación y carga de datos obtenidos desde los servidores MCP que puedan incorporarse durante la ejecución del contrato. Estos procesos deberán garantizar la homogeneización, validación semántica y normalización técnica de los datos, independientemente de su origen o formato inicial.
- Sistema de indexación conectada con la base de datos vectorial: Toda la información turística estructurada e integrada mediante los procesos ETL deberá ser indexada mediante la capa de servicios ya existente de la base de datos vectorial prevista por la administración, permitiendo su recuperación contextualizada en el momento de la interacción con el usuario. La solución del adjudicatario deberá garantizar plena compatibilidad técnica con dicha capa de servicios, así como la capacidad de enriquecer progresivamente el índice semántico con nuevas entradas relevantes.
- Módulo de control de versiones: Se deberá implementar un mecanismo que registre y conserve el historial de cambios en los contenidos integrados, asegurando la trazabilidad y transparencia de todas las modificaciones realizadas sobre los datos incorporados al sistema.
- Sistema de indexación automática configurable: Se deberá habilitar la actualización periódica de los contenidos indexados obtenidos desde los servidores MCP, ajustando la frecuencia según la naturaleza de la fuente (por ejemplo, diaria para eventos y meteorología, semanal para alojamientos, mensual para rutas o recursos permanentes).
- Mecanismos de contingencia (fallback): Ante escenarios de indisponibilidad temporal de servidores MCP externos, el sistema deberá contar con estrategias de almacenamiento en caché, copias locales temporales u otras soluciones equivalentes que permitan garantizar la continuidad operativa del asistente virtual con un nivel aceptable de información.

La arquitectura deberá estar orientada a la extensibilidad funcional y sostenibilidad tecnológica, permitiendo la integración futura de nuevos servidores MCP desarrollados por terceros —públicos o privados—, sin necesidad de rediseñar la solución base

Asimismo, todos los desarrollos deberán cumplir los principios de reutilización tecnológica, compatibilidad con arquitecturas abiertas, y alineamiento con los estándares del ecosistema de turismo inteligente nacional y europeo así como con las especificaciones del protocolo Model Context Protocol.

3.6 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD Y GESTIÓN DE INCERTIDUMBRE

Con el objetivo de garantizar la fiabilidad y coherencia del sistema de respuestas del GTGN, se deberá implementar un sistema integral de control de calidad y gestión de la incertidumbre que permita verificar la solidez de las respuestas ofrecidas, minimizar errores y actuar con prudencia ante situaciones de ambigüedad o baja confianza informativa.

3.6.1 CONTROL DE CALIDAD AUTOMATIZADO DE LAS RESPUESTAS

El sistema deberá incorporar mecanismos de evaluación automática de la calidad de las respuestas generadas, basados en criterios técnicos y semánticos que aseguren su adecuación a la consulta, veracidad y relevancia. Como mínimo, se deberán contemplar los siguientes componentes:

- *Umbrales de confianza configurables*, en función del tipo de consulta, la criticidad del contenido y el nivel de personalización requerido.
- *Sistema de scoring automático*, que evaluará cada respuesta según múltiples factores como:
 - Coherencia con el contexto proporcionado
 - Calidad y actualidad de las fuentes consultadas
 - Relevancia semántica respecto a la consulta original
 - Nivel de personalización o adecuación al perfil del usuario

3.6.2 GESTIÓN PROACTIVA DE LA INCERTIDUMBRE

Para evitar la entrega de respuestas poco fiables o confusas, el sistema deberá contar con estrategias explícitas para gestionar situaciones en las que no se alcance un nivel mínimo de certeza. Estas estrategias deberán incluir:

- *Abstención automática de respuesta*, cuando el sistema no pueda alcanzar el umbral de confianza preestablecido para un tipo de consulta determinado.
- *Generación de mensajes diferenciados*, en función del tipo de incertidumbre detectada (por ejemplo: falta de datos, ambigüedad en la pregunta, conflicto entre fuentes, etc.), explicando de forma comprensible al usuario por qué no se puede proporcionar una respuesta precisa.
- *Registro completo (logging) de consultas no respondidas o rechazadas*, incluyendo los motivos de abstención y los indicadores de incertidumbre, para su análisis posterior y mejora continua del sistema.
- *Sistema de escalado a supervisión humana*, a través de notificación o registro automático, que permita derivar casos complejos, sensibles o sin respuesta clara a un equipo de revisión manual, cuando así se determine por reglas preconfiguradas.

3.7 CAPACIDADES DE GEOLOCALIZACIÓN PRECISA

El sistema deberá integrar capacidades avanzadas de geolocalización y contextualización espacial, orientadas a enriquecer la experiencia del usuario mediante la adecuación del contenido ofrecido en función de su ubicación real o seleccionada. Estas capacidades serán fundamentales para el funcionamiento de múltiples módulos del sistema, incluyendo recomendaciones, narración automática, búsquedas de proximidad y personalización del itinerario.

El sistema deberá incorporar herramientas cartográficas avanzadas que habiliten una interacción espacial rica, accesible y funcional:

- *Consultas geoespaciales optimizadas*, que permitan al usuario obtener recomendaciones, actividades o información contextual basada en su ubicación actual, en su destino previsto, o en puntos de interés seleccionados.
- *Sistema de selección manual de ubicación*, que permita simular consultas desde otras ubicaciones sin necesidad de desplazamiento físico, facilitando la planificación previa del viaje.

3.7.1 INTEGRACIÓN CON BASE DE DATOS SEMÁNTICA Y ESPACIAL

Todas las funcionalidades de geolocalización deberán estar integradas de forma nativa con la base de datos vectorial semántica y espacial utilizada por el sistema. El sistema tendrá que buscar información relevante combinando información interna propia modelo (geolocalizándola con el geocoder cuando sea necesario) e información de servidores MCP (diferenciando entre aquellos que ya contienen geolocalización y los que requieren contextualización geográfica externa), permitiendo:

- Recuperación contextual de información turística relevante en función del espacio geográfico (proporcionado por el geocoder externo o por servidores MCP especializados) y la semántica de la consulta del usuario (obtenida tanto de servidores MCP con o sin geolocalización como del conocimiento interno del modelo).
- Indexación geoespacial de nuevos contenidos que se incorporen durante la ejecución del contrato, asegurando su disponibilidad en búsquedas por proximidad o mediante navegación cartográfica, correlacionando información de múltiples fuentes MCP y geocodificando cuando sea necesario.
- Cruce de información semántica y geográfica, habilitando funcionalidades como itinerarios personalizados, narración automática por localización, o recomendaciones adaptativas según posición y contexto del usuario, integrando datos de servidores MCP con y sin geolocalización, información del modelo geocodificada, y servicios de geolocalización de terceros.

3.8 MODO NARRACIÓN AUTOMÁTICA

El sistema deberá incorporar un modo de narración automática basado en geolocalización, diseñado para activar contenidos narrativos de forma dinámica y contextualizada a medida que el usuario se desplaza por el territorio.

Este modo permitirá ofrecer una experiencia inmersiva sin necesidad de interacción directa, simulando el funcionamiento de una audioguía inteligente que se adapta al entorno, al ritmo y al modo de desplazamiento del visitante. Para ello, el sistema deberá incluir como mínimo las siguientes funcionalidades:

- *Detección automática del movimiento del usuario*, a través del análisis continuo de la señal GPS y otros sensores del dispositivo, con el fin de identificar cambios de ubicación y activar contenidos relevantes de forma autónoma.
- *Generación adaptativa de contenido narrativo*, ajustando el tipo, duración y densidad del discurso en función de la velocidad de desplazamiento del usuario, distinguiendo entre movimientos a pie, en bicicleta o en vehículo.
- *Activación por proximidad*: El sistema detectará cuando el usuario se encuentra cerca de puntos de interés relevantes y ofrecerá automáticamente información contextualizada sobre los mismos.
- *Narraciones diferenciadas por modo de transporte*, con versiones específicas según ajuste el usuario si está en modo peatonal o vehicular, priorizando la brevedad, seguridad y claridad en este último caso.
- *Control de frecuencia narrativa*, mediante reglas de gestión que eviten la saturación de información, respeten tiempos mínimos entre locuciones y se adapten a la densidad de puntos de interés del entorno.
- *Activación y desactivación manual*, permitiendo al usuario habilitar o deshabilitar el modo de narración automática en cualquier momento desde la interfaz del sistema, respetando su autonomía y preferencias de interacción.

Este modo deberá integrarse de forma fluida con el resto de componentes del sistema de asistencia virtual, permitiendo la transición entre narración automática y consultas interactivas sin interrupciones perceptibles ni pérdida de contexto.

3.9 AVATARES VIRTUALES HUMANOIDES

El sistema deberá ofrecer la opción de incluir avatares virtuales humanoides como interfaz visual complementaria del asistente turístico, proporcionando una experiencia más cercana y personalizada para aquellos usuarios que prefieran una interacción visual con el sistema.

Estos avatares incluirán las siguientes funcionalidades básicas:

- *Representación visual humanizada:* Avatar con apariencia humana que actúe como guía digital, facilitando la conexión emocional del visitante con el asistente turístico.
- *Adaptación a dispositivos:* Versión optimizada que funcione adecuadamente tanto en dispositivos móviles como en puntos de información fijos, ajustando la calidad visual según las capacidades técnicas disponibles.
- *Sincronización básica con audio:* Coordinación elemental entre los movimientos del avatar y las respuestas de voz del sistema, proporcionando una experiencia coherente durante la interacción.
- *Expresividad contextual:* Capacidad del avatar para mostrar expresiones apropiadas al tipo de contenido que está comunicando, adaptándose al tono de la información turística proporcionada.

La implementación de esta funcionalidad será opcional, permitiendo que los usuarios puedan elegir entre interactuar con el avatar visual o utilizar únicamente las funcionalidades de texto y voz del sistema. El avatar actuará como complemento visual sin comprometer las funcionalidades principales del GTGN

3.10 SISTEMA DE PERSONALIDADES CONFIGURABLES

El asistente virtual deberá incorporar un sistema de caracterización configurable, que permita a los usuarios seleccionar entre diferentes avatares o "identidades narrativas", cada una con un estilo de interacción, apariencia visual y enfoque temático diferenciado. Esta funcionalidad está orientada a personalizar la experiencia turística, enriquecer el relato cultural y adaptarse a los distintos perfiles de visitante.

3.10.1 DIVERSIDAD DE CARACTERIZACIÓN

Cada personalidad deberá estar diseñada de forma coherente e inmersiva, integrando elementos visuales, lingüísticos y narrativos únicos:

- *Apariencia visual distintiva*: cada personalidad contará con un avatar visual específico, adaptado al canal de interacción (tótem, móvil, web) y al contexto de uso.
- *Patrones de lenguaje diferenciados*: cada personalidad empleará un tono, vocabulario y estilo comunicativo alineado con su perfil. Por ejemplo, un guía histórico puede utilizar un lenguaje formal y erudito, mientras que un avatar juvenil adoptará un registro cercano y coloquial.
- *Conocimientos especializados*: las personalidades podrán tener enfoques temáticos distintos (historia, gastronomía, naturaleza, curiosidades, etc.), de forma que el usuario pueda elegir el tipo de experiencia que desea recibir.
- *Elementos narrativos personalizados*: cada personalidad podrá contar historias diferentes sobre un mismo lugar o hecho, adaptando el relato a su estilo, acento y perspectiva cultural.

3.10.2 CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y RESPETO CULTURAL

El diseño e implementación de estas personalidades deberá regirse por criterios de respeto, autenticidad y legalidad, garantizando que:

- *Cumplimiento de todas las normativas* relativas a derechos de imagen, voz y representación, especialmente en caso de utilizar personajes históricos, figuras culturales o reinterpretaciones de personajes reales o ficticios.
- *Aplicación de protocolos éticos* de uso del patrimonio cultural e histórico, evitando estereotipos, simplificaciones indebidas o representaciones que puedan resultar ofensivas o inadecuadas para determinados colectivos.
- *Fundamentación narrativa* basada en fuentes rigurosas, especialmente cuando se aborde contenido histórico, antropológico o vinculado a tradiciones locales.

3.11 SOPORTE LINGÜÍSTICO COMPLETO

El sistema deberá ofrecer capacidades multilingües integradas que garanticen una experiencia de usuario fluida e inclusiva, independientemente del idioma utilizado por la persona visitante. Este soporte será esencial tanto para la comprensión de las consultas como para la generación de respuestas orales y escritas, manteniendo la coherencia semántica, la calidad lingüística y el tono conversacional adecuado.

El sistema deberá incluir la detección automática del idioma de entrada, tanto en formato texto como en entrada de voz, sin necesidad de configuración manual por parte del usuario. Incorporando voces diferenciadas por idioma, con ajustes de acento, ritmo y entonación que garanticen una comunicación clara y natural en cada lengua.

También deberá incorporar una traducción bidireccional inteligente, que permita al sistema interactuar en un idioma distinto al original de la consulta, manteniendo la coherencia semántica del contenido y adaptando el contexto cultural cuando sea necesario.

Por último, el sistema tendrá que asegurar un procesamiento de consultas cross-lingüísticas, permitiendo que un usuario formule una pregunta en un idioma y reciba contenidos relevantes, aunque originalmente estén indexados o redactados en otro.

3.11.1 IDIOMAS GARANTIZADOS

El sistema deberá garantizar, desde su puesta en marcha, compatibilidad completa con los siguientes idiomas:

- *Castellano (español)*: Soporte nativo con reconocimiento de variantes y regionalismos, así como adaptabilidad a diferentes registros (formal/informal) según el perfil del usuario o el contexto de la interacción.
- *Inglés*: Cobertura total orientada al turismo internacional, con capacidades de comprensión y producción lingüística adaptadas a los usos idiomáticos más extendidos (inglés global).
- *Francés*: Implementación completa con soporte de acentuación apropiada.
- *Euskera* (Implementación Obligatoria).

La incorporación del euskera será obligatoria como objetivo estratégico de alto valor cultural, en cumplimiento de la normativa vigente de la Comunidad Foral de Navarra, aunque se entiende que su rendimiento puede ser inferior al resto de idiomas y estará condicionado al estado del arte actual de este idioma:

- *Evaluación técnica de viabilidad*, reconociendo que el tratamiento del euskera puede no alcanzar los mismos estándares de calidad, naturalidad y comprensión que el resto de idiomas disponibles, dadas las limitaciones actuales en recursos tecnológicos para lenguas minoritarias.

- *Validación lingüística* previa a su puesta en producción, a través de un organismo competente designado por el Gobierno de Navarra, que garantice la corrección y adecuación cultural del uso del idioma.
- *Disponibilidad de recursos lingüísticos disponibles*, reconociendo las limitaciones existentes tanto en motores de procesamiento como en corpus para entrenamiento, condicionando la experiencia final del usuario al estado actual de desarrollo tecnológico para el euskera.

3.12 SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y GESTIÓN DE RESPUESTAS

El sistema deberá incorporar un mecanismo integral de supervisión y gestión de respuestas que garantice la calidad, adecuación y mejora continua de las interacciones generadas por el asistente virtual. Este sistema se articulará en torno a dos módulos complementarios: Feedback de Usuario y Supervisión Administrativa, con el objetivo de combinar la inteligencia automatizada del sistema con la intervención humana cuando sea necesario.

3.12.1 MÓDULO DE FEEDBACK DE USUARIO

Este módulo permitirá recoger información directa de los usuarios finales respecto a la calidad y utilidad de las respuestas ofrecidas, mediante funcionalidades como:

- *Formularios contextuales*, integrados de forma no intrusiva en la experiencia de navegación, que permitan evaluar respuestas específicas justo después de su visualización.
- *Sistema de valoración granular*, que habilite al usuario calificar las respuestas mediante escalas de satisfacción, utilidad o claridad (por ejemplo, del 1 al 5).
- *Mecanismo de reporte rápido*, para señalar respuestas inadecuadas, incorrectas o potencialmente ofensivas, facilitando su revisión prioritaria por parte de administradores.
- *Análisis de sentimiento automatizado*, aplicado sobre los comentarios y sugerencias recogidas, con el fin de detectar tendencias de insatisfacción o identificar áreas de mejora en tiempo real.

3.12.2 MÓDULO DE SUPERVISIÓN ADMINISTRATIVA

Pensado para perfiles no técnicos, este módulo permitirá a los responsables de contenido y supervisión ejercer un control efectivo sobre el sistema, a través de una interfaz clara e intuitiva que incluya:

- *Herramientas de revisión y edición*, que permitan corregir o complementar respuestas generadas por el sistema directamente desde el panel de administración.
- Sistema de aprobación previa, para bloquear o revisar automáticamente respuestas relacionadas con temáticas sensibles o complejas, antes de su entrega al usuario final.

- *Workflow de escalado automático*, que derive determinados casos a supervisión humana en función de criterios como baja confianza, reportes recurrentes o consultas críticas.
- *Historial de intervenciones administrativas*, con trazabilidad completa de los cambios realizados sobre las respuestas y contenidos gestionados.

3.13 SISTEMA INTEGRAL DE ANÁLISIS Y MÉTRICAS

El sistema deberá incorporar un módulo avanzado de analítica que permita realizar un seguimiento exhaustivo del funcionamiento del asistente virtual, así como del comportamiento y nivel de satisfacción de los usuarios. Este sistema será clave tanto para la mejora continua del servicio como para la generación de conocimiento estratégico útil para la toma de decisiones en el ámbito turístico.

El sistema deberá ofrecer capacidades de análisis orientadas a comprender mejor cómo los usuarios interactúan con el asistente y qué valor aportan sus interacciones al ecosistema turístico:

- *Mapeo de patrones de navegación y flujos de uso*, identificando rutas más comunes dentro de la aplicación, puntos de abandono, y consultas más frecuentes.
- *Análisis de preferencias*, tanto explícitas (declaradas por el usuario) como implícitas (deducidas por comportamiento), con el fin de ajustar las recomendaciones y mejorar la personalización.
- *Métricas de satisfacción y engagement*, basadas en interacciones, valoraciones directas, feedback textual y análisis de sentimiento.
- *Extracción de datos agregados* útiles para la inteligencia turística de Navarra, que puedan ser utilizados por la Dirección de Turismo para identificar tendencias, evaluar intereses por zonas o temáticas, y tomar decisiones de planificación estratégica basadas en evidencia.

El sistema deberá contar con una interfaz de visualización de datos intuitiva y exportación de informes automatizados, y capacidades de integración con plataformas externas de analítica o cuadros de mando institucionales.

3.14 INTERACCIÓN MULTICANAL

El sistema deberá garantizar una experiencia de usuario coherente y accesible a través de múltiples canales digitales, permitiendo la interacción fluida con el asistente virtual desde diferentes plataformas y dispositivos. Esta estrategia multicanal es clave para maximizar el alcance del servicio y adaptarse a los distintos contextos de uso del visitante, ya sea en movilidad, en planificación previa al viaje o durante su estancia en destino.

Se requerirá de una adaptación en la presentación y comportamiento del sistema a las capacidades del dispositivo (por ejemplo, ajustes en calidad gráfica del avatar o en latencia del motor de voz).

Integración fluida (seamless) con los sistemas turísticos existentes en cada canal, incluyendo módulos de consulta de recursos, calendarios de eventos, planificadores de ruta o sistemas de reserva, siempre respetando la lógica funcional de cada entorno.

La solución multicanal deberá estar diseñada bajo principios de accesibilidad universal, eficiencia energética en dispositivos móviles y compatibilidad con futuras extensiones funcionales, garantizando así su sostenibilidad y escalabilidad a medio y largo plazo.

3.15 CAPACIDADES DE INTEROPERABILIDAD PARA SERVICIOS EXTERNOS

El sistema deberá permitir que otros servicios turísticos autorizados puedan consultar y utilizar la información especializada del GTGN sobre turismo en Navarra, facilitando la integración de este conocimiento en otras plataformas y aplicaciones del ecosistema turístico.

El sistema deberá proporcionar a terceros autorizados la capacidad de:

- Consultar información turística específica de Navarra para enriquecer sus propios servicios
- Obtener recomendaciones personalizadas basadas en los algoritmos del GTGN
- Integrar las capacidades del asistente en experiencias turísticas más amplias

Esta funcionalidad permitirá maximizar el alcance e impacto de la información turística oficial, creando un ecosistema colaborativo donde diferentes servicios puedan beneficiarse del conocimiento especializado del GTGN.

4 REQUISITOS NO FUNCIONALES

4.1 RENDIMIENTO Y ESCALABILIDAD DEL SISTEMA

El sistema de la GTGN debe garantizar un rendimiento estable y una experiencia de usuario satisfactoria bajo las limitaciones de un entorno de ejecución centralizado, sin dependencia de infraestructura distribuida ni escalado horizontal. El sistema deberá operar de forma autónoma en un único entorno de cómputo, optimizando al máximo los recursos disponibles para ofrecer funcionalidad continua tanto en condiciones normales como en picos de demanda. Se exigirá una capacidad mínima de 100 usuarios concurrentes en operación normal, con capacidad para absorber picos sostenidos de hasta 1.000 usuarios simultáneos —como los esperados durante eventos de alta afluencia turística en Navarra— mediante técnicas de gestión eficiente de carga, uso intensivo de caché, colas de procesamiento priorizadas y optimización del flujo de datos.

En cuanto a la latencia, se establecen los siguientes objetivos: las consultas simples de información turística (horarios, ubicaciones, descripciones) deberán resolverse en un tiempo promedio inferior a 5 segundos; las consultas complejas que impliquen procesamiento de lenguaje natural, generación de recomendaciones o análisis contextual tendrán una latencia máxima aceptable de 10 segundos; el reconocimiento de voz, cuando esté habilitado, deberá alcanzar una precisión mínima del 95 % y un tiempo de procesamiento inicial del audio no superior a 2.000 milisegundos; finalmente, la activación de contenido por geolocalización (modo narración automática) podrá tener una latencia de hasta 5.000 milisegundos, considerando que la experiencia se basa en narrativa contextual más que en interacción en tiempo real estricto, aunque se buscará mantenerla por debajo de 800 milisegundos siempre que sea posible.

La arquitectura del sistema deberá estar diseñada para maximizar la eficiencia dentro del entorno disponible, evitando dependencias externas en tiempo de ejecución y priorizando el procesamiento local, la carga diferida de modelos, la reutilización de contextos y la minimización de operaciones redundantes. En situaciones de saturación, el sistema entrará en un modo degradado que preserve las funcionalidades esenciales —navegación, acceso a guiones predefinidos y reproducción de audio— garantizando continuidad del servicio sin interrupciones críticas.

La proyección de demanda asume un volumen inicial de 10.000 usuarios únicos mensuales, con picos estacionales que concentran hasta el 40 % del tráfico anual en periodos cortos. El dimensionamiento del sistema se realizará para soportar este escenario sin requerir reconfiguración estructural, aprovechando al máximo la capacidad de procesamiento, memoria y almacenamiento disponible. Se exigirá una disponibilidad mínima del 99 % durante el horario operativo habitual (6:00 a 24:00 h), excluyendo ventanas de mantenimiento programado. Todo el sistema deberá estar instrumentado para permitir el monitoreo en tiempo real de métricas clave (uso de CPU/GPU, memoria, latencias, tasas de error) y la generación de alertas ante comportamientos anómalos.

Concepto	Mínimo aceptable	Objetivo / Máximo esperado
Usuarios concurrentes	100	1.000
Consultas simples (info básica)	≤ 5.0 s	≤ 1.0 s
Consultas complejas (IA/recomendaciones)	≤ 10.0 s	≤ 3.0 s
Procesamiento inicial de voz	≤ 2.000 ms	≤ 500 ms
Activación por proximidad (geolocalización)	≤ 2.000 ms	≤ 800 ms
Precisión reconocimiento de voz	≥ 95 %	≥ 97 %
Disponibilidad (6:00–24:00 h)	99 % mensual	99,5 % mensual
Modo degradado	Funcionalidades críticas operativas	Sin interrupción perceptible
Monitoreo	Métricas básicas + alertas	Dashboard en tiempo real

4.2 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

El sistema deberá tener un enfoque integral de protección de datos y seguridad de la información, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente, la aplicación de medidas de seguridad técnicas, organizativas y jurídicas adecuadas, y la generación de documentación legal conforme a los principios de transparencia, proporcionalidad y responsabilidad proactiva. Todo tratamiento de datos personales realizado por el sistema deberá estar justificado, limitado a los fines declarados, y ejecutado bajo un control riguroso que asegure los derechos de las personas usuarias.

4.2.1 CUMPLIMIENTO NORMATIVO

Se exigirá el cumplimiento estricto de todas las disposiciones legales nacionales y europeas aplicables en materia de protección de datos, así como la incorporación de mecanismos de verificación jurídica desde el diseño del sistema:

- *Conformidad* estricta con RGPD, LOPDGD y el Reglamento (UE) 2024/1689, que refuerza la protección de derechos digitales en entornos de inteligencia artificial y tratamiento automatizado.
- *Análisis jurídico completo* de todas las actividades de tratamiento de datos personales asociadas al funcionamiento del asistente virtual, incluyendo análisis de legitimación, base jurídica y derechos de los interesados.
- *Evaluación de Impacto sobre la Protección de Datos* (EIPD) en aquellos casos en los que se identifiquen riesgos elevados para los derechos y libertades de los usuarios.
- *Consulta* al Delegado de Protección de Datos del Gobierno de Navarra o a la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) cuando sea preciso, ante la identificación de riesgo significativo en el tratamiento de información.

4.2.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD

El sistema deberá aplicar una combinación de medidas de seguridad técnicas, organizativas y físicas que garanticen la confidencialidad, integridad, disponibilidad y trazabilidad de los datos tratados. Estas medidas deberán estar alineadas con los principios del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) y buenas prácticas reconocidas (como ISO/IEC 27001). En este sentido se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- *Autenticación y autorización.* Gestión de roles y usuarios.
 - Permitiendo realizar la gestión de los parámetros de seguridad, permitiéndose únicamente a usuarios/roles con permisos específicos.
 - Asignar valores por defecto a los parámetros de seguridad de acuerdo con el principio de “mínimos privilegios” (seguridad por defecto).
- *Seguridad en las comunicaciones* y securización de todos los elementos desplegados en los diferentes componentes. Los distintos componentes objeto del pliego por defecto sólo permitirán la comunicación por protocolos seguros (HTTPS, TLS, etc.) y deberán

soportar la comunicación con certificados a nivel de identificación y autenticación. Estos certificados podrán ser emitidos por las entidades certificadoras autorizada que se establezcan en las políticas de seguridad, cumpliendo con la legislación vigente.

- *Privacidad de los datos.* Debe permitir configurar niveles de privacidad en la información. Además, debe permitir asignar permisos a roles, perfiles y usuarios e implementar las diferentes políticas de negocio que cada uno de los componentes exija en su lógica de funcionamiento y para dar cumplimiento a sus propios requisitos funcionales.
- *Soporte normativo RGPD.*
- *Monitorización e integridad del sistema.*
- *Registro de logs centralizado.*
- *Auditoría:* Cada uno de los componentes a implantar debe disponer de un sistema de auditoría que permita que cada operación que ocurra en la plataforma sea auditada. Entre estas operaciones se incluyen inicios de sesión y cierres de sesión, comunicaciones entre dispositivos y sistemas, etc.
- *Respaldo, restauración y duplicado de datos.*
- *Mecanismos de detección y prevención de intrusiones.*
- *Soporte a incidentes y vulnerabilidades.*

4.2.3 DOCUMENTACIÓN LEGAL

Será responsabilidad del adjudicatario asegurar que todos los textos legales y elementos informativos necesarios para garantizar la transparencia en el tratamiento de datos estén disponibles, accesibles y correctamente integrados en la experiencia de usuario.

Redacción de textos legales completos, incluyendo política de privacidad, términos y condiciones, banners de cookies conforme a la normativa ePrivacy, y cláusulas informativas de consentimiento.

Avisos de segunda capa, que proporcionen información detallada sobre cada tratamiento específico, los derechos de los usuarios y los canales para su ejercicio.

Políticas de privacidad personalizadas, adaptadas al diseño funcional del asistente virtual, teniendo en cuenta los diferentes modos de interacción.

4.3 TECNOLOGÍAS ABIERTAS Y AUTONOMÍA TECNOLÓGICA

El sistema deberá basarse exclusivamente en tecnologías abiertas y estándares no propietarios, garantizando la autonomía tecnológica del Gobierno de Navarra y evitando cualquier forma de dependencia o bloqueo por parte de proveedores externos. Todos los componentes de inteligencia artificial —incluidos modelos de lenguaje, motores de reconocimiento y síntesis de voz, y sistemas

de procesamiento de datos— deberán estar implementados mediante software de código abierto con licencias permisivas (en particular, MIT, Apache 2.0 o equivalentes), que permitan su uso, modificación, redistribución y despliegue sin restricciones legales ni técnicas.

El sistema deberá operar de forma completamente autónoma, sin requerir conexión a APIs, servicios en la nube, plataformas externas o infraestructuras gestionadas por terceros para ninguna de sus funcionalidades esenciales. La ejecución de todos los modelos y servicios críticos se realizará localmente, dentro del entorno bajo control directo de la Administración.

La arquitectura del sistema deberá estar diseñada para permitir su evolución, personalización y mantenimiento sin limitaciones impuestas por formatos cerrados, protocolos propietarios o dependencias de ecosistemas comerciales. Ninguna funcionalidad podrá depender de licencias de uso, claves de activación, extensiones exclusivas o actualizaciones obligatorias de un único proveedor.

4.4 ACCESIBILIDAD

En el diseño, construcción, mantenimiento y actualización de las aplicaciones objeto del presente pliego, la empresa adjudicataria debe cumplir con la Directiva (UE) 2016/2102, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios web y las aplicaciones para dispositivos móviles, así como con el Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre la accesibilidad de los sitios web y las aplicaciones para dispositivos móviles del sector público⁴⁵.

Además, que para el desarrollo de las soluciones tecnológicas deben tenerse en cuenta y aplicarse los requisitos de accesibilidad incluidos en la norma UNE-EN 301549:2022 de “Requisitos de accesibilidad de productos y servicios de las TIC”.

Asimismo, según el artículo 14 del Real Decreto 193/2023, de 21 de marzo, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los bienes y servicios a disposición del público.

4.5 DISEÑO GRÁFICO

Los diseños gráficos de la propuesta contemplarán, al igual que el resto de las funcionalidades que se indiquen en los apartados correspondientes, la personalización necesaria para garantizar la prestación de servicios, lo que implica la utilización de un diseño flexible que permita la adaptación de los elementos de los interfaces de usuario, para adecuarlos a la imagen corporativa del Gobierno de Navarra, utilizando para ello configuraciones por medio de estilos en CSS o similar y que puedan ser modificadas a través de las herramientas del propio sistema.

La imagen corporativa general seguirá lo establecido por la dirección técnica del proyecto durante la fase de ejecución, así como los requisitos de difusión de la financiación europea que sean de aplicación. Para ello, la empresa adjudicataria generará una propuesta de aplicación de dicha guía de estilo y del diseño de las soluciones software, que incluirá, como norma general, los siguientes elementos:

- Wireframes. Esquemas o bocetos que representan la solución de forma visual, sencilla y esquemática, centrándose en la funcionalidad y contenidos de la solución.
- Mockups de las principales vistas. Representación de la solución centrada en el diseño gráfico, con estilos, tipos de letra y estructura de la información y el contenido, de tal forma que permita comprender el diseño de forma global.
- Prototipo interactivo. Representación navegable con el diseño gráfico propuesto, que permita verificar el flujo de navegación, así como la interacción entre pantallas y contenido.

El diseño en cada una de sus fases deberá ser validado por ITRACASA.

La sencillez de manejo del entorno deberá ser uno de los principales pilares en el diseño y construcción de las soluciones software destinadas a funcionar sobre explorador. La organización de la información, así como la interfaz gráfica que la compone deberá ser intuitiva y eficaz.

El diseño de los elementos que dispongan de una interfaz de usuario deberá considerar y aplicar los principios generales de accesibilidad universal y diseño para todos, usabilidad y experiencia de usuario. La empresa adjudicataria realizará un análisis del diseño en base a dichos conceptos, debiendo realizar los diseños (incluido el prototipado) y las pruebas necesarias a lo largo del proceso de desarrollo, incluso de interfaz de usuario y de experiencia de usuario, que permitan justificar su cumplimiento.

Tal y como se indica en el apartado 11.1 Perfiles clave asociados a la ejecución del proyecto, se considera clave la participación de medios personales con conocimientos y experiencia en este punto.

Todas las soluciones web que se desarrollen o implementen estarán optimizadas para su visualización utilizando cualquiera de los siguientes navegadores web estándar en la última versión disponible en el momento de la entrega: Microsoft Edge, Firefox, Google Chrome y Safari (para equipos que operen bajo el sistema operativo iOS).

Las soluciones web deberán utilizar la tecnología responsive y poder adaptar su presentación a cualquier tipo de dispositivo, bien sea de escritorio o de movilidad (PC, portátil, *tablet*, móvil, etc.). Las versiones de cada sistema operativo y/o navegador a considerar se indicará por parte de ITRACASA en la fase de ejecución del proyecto.

En la medida de lo posible se minimizará la descarga de los recursos gráficos, incluido CSS, JavaScript y HTML, para reducir el tamaño de los archivos y acelerar los tiempos de carga.

Las aplicaciones web desarrolladas deberán tener la capacidad para que los usuarios personalicen su entorno de trabajo, ajustando configuraciones y preferencias.

4.6 PROPIEDAD INTELECTUAL

La empresa adjudicataria acepta expresamente que los derechos de explotación de la información y documentación, desarrollados al amparo de la presente licitación, corresponden únicamente al Gobierno de Navarra, con exclusividad y a todos los efectos. Este derecho de explotación no es de aplicación al software licenciado.

Todos los estudios y documentos, así como los productos y subproductos elaborados por la empresa adjudicataria como consecuencia de la ejecución de los trabajos de la presente licitación serán propiedad de Gobierno de Navarra, quien podrá reproducirlos, publicarlos y divulgarlos, total o parcialmente, sin que pueda oponerse a ello la empresa adjudicataria autora material de los trabajos.

La empresa adjudicataria renuncia expresamente a cualquier derecho sobre los trabajos realizados que como consecuencia de la ejecución de la presente licitación pudiera corresponderle, y no podrá hacer ningún uso o divulgación de los estudios y documentos utilizados o elaborados en base a este Pliego de Condiciones, bien sea en forma total o parcial, directa o extractada, original o reproducida, sin autorización expresa de Gobierno de Navarra.

A los efectos previstos en los párrafos anteriores, la empresa adjudicataria se compromete a la entrega de toda la documentación técnica, código fuente documentado (incluyendo código, scripts, librerías, y cualquier elemento que sea necesario para el ejercicio de los derechos adquiridos por Gobierno de Navarra) y entregables generados en el proceso de análisis, diseño, desarrollo, implantación y realización de las pruebas, etc.

Toda la documentación elaborada y los resultados obtenidos por la empresa adjudicataria en ejecución del contrato serán propiedad de Gobierno de Navarra, en cuyo poder quedarán cuando así sea requerido por Gobierno de Navarra, no pudiendo la empresa adjudicataria utilizarla para otras personas o entidades.

No se permite a las empresas licitadoras incluir en sus propuestas los logos, marcas y símbolos del Gobierno de Navarra.

4.6.1 SOFTWARE EN MODALIDAD DE DESARROLLO A MEDIDA

En este caso ITRACASA será el propietario del software desarrollado a medida, incluido el código fuente y cualquiera de los elementos que formen parte de éste, bien sea un servicio completo, una parte de él, un conjunto de librerías, *plugins*, etc. En cualquiera de los lenguajes de programación que se empleen bajo esta modalidad de despliegue, se podrán utilizar librerías, o código de fuentes abiertas, para completar el desarrollo a medida, siempre que aquellos cumplan con las condiciones de software en modalidad de fuentes abiertas indicadas en este apartado.

4.6.2 SOFTWARE EN MODALIDAD DE FUENTES ABIERTAS

En este caso ITRACASA utilizará la licencia asociada al software de fuentes abiertas que se despliegue, con la adaptación, y/o personalización y/o desarrollo a medida puntual que la empresa adjudicataria realice. Se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. La empresa adjudicataria deberá asegurarse que dicho software de fuentes abiertas, incluyendo la adaptación, y/o personalización, y/o desarrollo a medida puntual que la empresa adjudicataria realice, es compatible con la Licencia Pública de la Unión Europea (EUPL) versión 1.2. Si se utilizasen diferentes elementos de software de fuentes abiertas: con diferentes licencias, la empresa adjudicataria deberá asegurar que todas ellas ofrecen, al menos, los mismos derechos que la indicada.

2. Que no conlleve ningún coste adicional por usuario, instancia, consumo, renovación, etc., ni por ningún otro concepto más allá del asociado al hito en el que se factura el software.
3. Que permita el uso sin límite de plazo sin costes adicionales, y sin necesidad de suscribir licencias adicionales de mantenimiento evolutivo o similares, y manteniendo todas las funcionalidades operativas sin coste adicional de ningún tipo.
4. Que permita el uso para todos los roles y perfiles necesarios sin costes adicionales, y en número necesario en cada momento, tanto dentro del plazo del contrato como posteriormente.
5. El software de fuentes abiertas elegido deberá apoyarse en los principales estándares y tecnologías de fuentes abiertas del mercado, siempre eligiendo tecnologías estandarizadas y de amplio uso con potentes comunidades que respalden la tecnología y su evolución, asegurando así su extensibilidad, mantenibilidad y evolución a lo largo del tiempo, y deberá basarse en una versión estable, robusta, ampliamente probada y utilizada.
6. La adaptación, y/o personalización y/o desarrollo a medida puntual que la empresa adjudicataria realice sobre la versión distribuida oficialmente del software de fuentes abiertas deberá ser compatible con la propia evolución de dicha distribución oficial, evitando la modificación de partes que posteriormente puedan sufrir evoluciones, bien porque así se declare en la documentación oficial de dicha distribución, bien porque el análisis propio de ITRACASA o de la empresa adjudicataria así lo concluyan. En la medida de lo posible, y siempre bajo la autorización de ITRACASA, la empresa adjudicataria deberá solicitar a la comunidad del software de fuentes abiertas la adopción de las modificaciones realizadas, para que formen parte de futuras distribuciones oficiales.
7. Si durante la fase de ejecución del proyecto o la garantía se identificase que no se cumplen los requisitos anteriores, la empresa adjudicataria deberá realizar un análisis para explicar a ITRACASA qué derechos y obligaciones contrae, y en su caso ITRACASA podrá solicitar a la empresa adjudicataria el reemplazo de dicho software de fuentes abiertas por otro de funcionalidad similar que solvete los posibles problemas de derechos y obligaciones encontrados, sin ningún coste adicional para ITRACASA.

4.6.3 SOFTWARE EN MODALIDAD DE SOFTWARE COMERCIAL LICENCIADO (PROPIETARIO)

En este caso, la empresa adjudicataria, como parte del contrato, asumirá el costo de adquisición la licencia asociada del software comercial que se despliegue la cual quedará en propiedad del Gobierno de Navarra.:

1. Que el licenciamiento otorgado no conlleve ningún coste adicional por usuario, instancia, consumo, renovación, etc., ni por ningún otro concepto más allá del asociado al hito en el que se factura el software asociado.
2. Que el licenciamiento otorgado permita el uso sin límite de plazo, para todo el mundo, y sin necesidad de suscribir licencias adicionales de mantenimiento evolutivo o similares, y manteniendo todas las funcionalidades operativas sin coste adicional de ningún tipo.
3. Que el licenciamiento otorgado permita el uso para todos los roles y perfiles necesarios sin costes adicionales, y en número necesario en cada momento, tanto dentro del plazo de duración del contrato como posteriormente, e independientemente del número

inicialmente estimado.

4. Que el licenciamiento otorgado permita el uso por parte del Gobierno de Navarra y de las entidades usuarias en el ejercicio de sus funciones.
5. La adaptación, y/o personalización y/o desarrollo a medida puntual que la empresa adjudicataria realice sobre la versión distribuida oficialmente del software comercial licenciado deberá ser validado por el fabricante, o suministrada por él, y ser totalmente compatible con la propia evolución de dicha distribución oficial.
6. Si durante la fase de ejecución del proyecto o la garantía se identificase que no se cumplen los requisitos anteriores, la empresa adjudicataria deberá realizar un análisis para explicar a ITRACASA qué derechos y obligaciones contrae, y en su caso ITRACASA podrá solicitar a la empresa adjudicataria el reemplazo de dicho software comercial por otro de funcionalidad similar que solvete los posibles problemas de derechos y obligaciones encontrados, sin ningún coste adicional para el Gobierno de Navarra.

Cualquiera que sea la modalidad de despliegue, la empresa adjudicataria deberá, durante el periodo de ejecución del contrato y sin ningún coste adicional, desplegar todas las actualizaciones de cualquier tipo que el fabricante haya ido liberando.

Los módulos de todos aquellos servicios, independientemente de su modalidad de despliegue, que estén vinculados a la interoperabilidad con otros servicios deberán ser modificables en todo caso atendiendo a las necesidades del Gobierno de Navarra, y no deberán estar constreñidos a ninguna política propietaria que imposibilite su modificación por parte de quién el Gobierno de Navarra decida.

Será responsabilidad de la empresa adjudicataria dimensionar el número y el tipo de licencias necesarias para cada elemento software, así como los usuarios que deberán hacer uso de estas, con los permisos establecidos en cada uno de los roles que se definan en los elementos software afectados.

Los desarrollos que se tengan que realizar, deberán optimizar la unificación de los lenguajes de programación, estándares, tecnologías, librerías, API, y plataformas que se vayan a usar, haciendo uso de lenguajes de programación ampliamente usados en la comunidad de desarrollo. Los lenguajes de programación, tecnologías, librerías, API, y plataformas que se vayan a usar deberán ser previamente aceptados por ITRACASA.

4.7 IMAGEN CORPORATIVA

Todo el material que se use en los trabajos, así como el diseño de las soluciones tecnológicas fruto de estos, deberán respetar las normas de los MRR componente 16.

Así mismo en todo el material, documentación o diseños, salvo indicación expresa de ITRACASA no deberá figurar el logotipo de la empresa adjudicataria ni cualquier otra figura o texto que haga mención o referencia a ella.

5 REQUISITOS TÉCNICOS

5.1 DESARROLLO DE CORPUS ESPECIALIZADO Y FINE-TUNING CON LORA

El sistema deberá desarrollar un corpus especializado en turismo navarro que incluya contenido sobre historia, patrimonio cultural e histórico, patrimonio natural, gastronomía y recursos y servicios turísticos del territorio. Este corpus estará compuesto por contenidos en euskera y castellano, y será utilizado para realizar un proceso de fine-tuning del LLM decidido según el SOTA en el momento de ejecución del pliego mediante técnicas de Low-Rank Adaptation (LoRA). El modelo específico se seleccionará en el momento de ejecución del pliego en función del estado del arte disponible, permitiendo la especialización del motor conversacional en el dominio turístico navarro.

El corpus deberá estructurarse para permitir tareas de question answering y evaluación del rendimiento del modelo, incluyendo pares pregunta-respuesta específicos del dominio turístico navarro en ambas lenguas oficiales. El fine-tuning con LoRA sobre el modelo seleccionado deberá optimizar las capacidades del modelo para generar respuestas precisas y contextualizadas sobre patrimonio cultural, recursos y servicios turísticos, rutas, gastronomía y actividades turísticas de Navarra, manteniendo la coherencia conversacional y la especialización en el dominio específico.

Este proceso de fine-tuning garantizará que el motor conversacional tenga conocimiento profundo y especializado del territorio navarro, permitiendo respuestas precisas y completas adaptadas al contexto turístico regional en euskera y castellano, mientras preserva las capacidades generales del modelo original mediante la técnica de adaptación de bajo rango LoRA.

5.2 Arquitectura Técnica del Motor de Recomendaciones

El motor de recomendaciones se desarrollará mediante una arquitectura de microservicios distribuida y contenerizada, diseñada para garantizar escalabilidad horizontal y alta disponibilidad del sistema. La solución adoptará principios de diseño modular que faciliten tanto el mantenimiento continuo como la evolución tecnológica, asegurando la adaptabilidad a futuros requerimientos empresariales.

La arquitectura estará compuesta por los siguientes componentes especializados:

- *Motor de Machine Learning:* Implementación de algoritmos híbridos que combinen filtrado colaborativo y recomendaciones basadas en contenido, utilizando frameworks consolidados de la industria. Incluirá un pipeline completo de MLOps que automatice el entrenamiento de modelos, validación cruzada y evaluación continua del rendimiento.
- *Gestión de Datos:* Arquitectura de datos estratificada que integre almacenamiento distribuido para datos históricos de gran volumen, bases de datos operacionales optimizadas para perfiles de usuario en tiempo real, y sistemas de caché inteligente que minimicen la latencia de respuesta.
- *Sistema de Perfilado Dual:* Funcionalidad adaptativa que opera en dos modalidades complementarias: modo básico mediante gestión de sesiones con cookies para usuarios

anónimos, y modo avanzado con persistencia de datos para usuarios registrados, proporcionando personalización profunda y aprendizaje continuo de preferencias.

- *APIs y Servicios Web:* Desarrollo de APIs RESTful robustas con implementación de rate limiting inteligente, autenticación OAuth 2.0, y balanceadores de carga que garanticen disponibilidad del 99.9% y rendimiento óptimo bajo diferentes cargas de trabajo.
- *Containerización y Orquestación:* Despliegue mediante Docker y orquestación con Kubernetes, incluyendo auto-scaling dinámico basado en métricas de demanda en tiempo real y health checks automatizados para detección proactiva de fallos.
- *Monitorización y Observabilidad:* Sistema integral de observabilidad que capture métricas de rendimiento críticas, logging centralizado con análisis de patrones, y alerting proactivo para identificación temprana de anomalías operacionales.
- *Protección de Datos:* Implementación de cifrado end-to-end tanto en tránsito como en reposo, gestión segura de secretos mediante vaults especializados, y cumplimiento estricto con regulaciones de privacidad incluyendo GDPR y normativas locales aplicables.

Esta arquitectura integral asegura no solo la funcionalidad técnica requerida, sino también la robustez operacional necesaria para un entorno de producción empresarial, proporcionando una base sólida para el crecimiento futuro del sistema de recomendaciones.

5.3 SISTEMA DE TRAZABILIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE RESPUESTAS

El sistema deberá implementar un módulo de trazabilidad que registre automáticamente el proceso de generación de cada respuesta, integrándose con servicios externos especializados y proporcionando capacidades de monitorización administrativa.

Los componentes técnicos requeridos son:

- *Motor de Referenciación:* Componente que identifique, extraiga y valide automáticamente las fuentes de información recibidas del servidor MCP de búsqueda semántica, diferenciando entre fuentes públicas (con identificación completa) y fuentes internas (con marcado genérico de "fuente interna validada").
- *Integración con Servidor MCP:* Sistema de comunicación que reciba y procese automáticamente los rankings de relevancia, métricas de confianza y metadatos proporcionados por el servidor de búsqueda semántica, manteniendo la consistencia de datos entre sistemas.
- *Sistema de Enlazado Dinámico:* Componente que genere automáticamente enlaces directos hacia fuentes públicas originales cuando sean técnicamente accesibles, manteniendo un registro de disponibilidad y validez de los enlaces.
- *Interfaz de Trazabilidad:* Módulo de presentación que integre toda la información de seguimiento en la interfaz conversacional sin interrumpir el flujo de interacción, mostrando fuentes ordenadas por relevancia, justificaciones integradas en el texto de respuesta, e indicadores de confianza de forma transparente.

- *Panel de Administración y Monitorización:* Sistema de gestión que permita a los administradores supervisar el funcionamiento del sistema de trazabilidad, identificar respuestas problemáticas, analizar fallos en la comunicación con el servidor MCP, y auditar la calidad de las justificaciones generadas.
- *Motor de Cumplimiento Normativo:* Sistema que valide automáticamente el cumplimiento con RGPD, políticas de transparencia del sector público y normativas de acceso a la información, aplicando filtros y transformaciones necesarias según el contexto regulatorio.
- *Sistema de Logging y Auditoría:* Módulo que registre todas las interacciones, errores de comunicación con servicios externos, y eventos de trazabilidad para facilitar la depuración y el cumplimiento de requisitos de auditoría.

Esta implementación técnica deberá operar en tiempo real, manteniendo bases de datos de trazabilidad optimizadas para consultas administrativas y proporcionando alertas automáticas cuando se detecten anomalías en el proceso de justificación de respuestas.

5.4 SISTEMA DE INTERACCIÓN MULTIMODAL POR VOZ Y TEXTO

El sistema deberá implementar una arquitectura de microservicios distribuida que soporte el procesamiento simultáneo de modalidades textuales y vocales, garantizando la comunicación fluida y natural con usuarios diversos. Esta infraestructura técnica deberá integrar un modelo base que se decidirá en el momento de ejecución del pliego en función del estado del arte (SOTA), fine-tuneado con LoRA para el procesamiento del lenguaje natural, componentes especializados de reconocimiento automático de voz y síntesis vocal, asegurando compatibilidad cross-platform y escalabilidad horizontal para soportar múltiples sesiones concurrentes.

La implementación técnica deberá incluir los siguientes componentes especializados:

- *Motor de Procesamiento de Texto Libre:* Sistema basado en el modelo seleccionado según SOTA con adaptaciones LoRA específicas para el dominio turístico, que analice entradas textuales sin restricciones de formato. Deberá incorporar técnicas de tokenización adaptativa y algoritmos de normalización de texto que manejen variaciones ortográficas, errores tipográficos y formatos de entrada heterogéneos, garantizando robustez ante la diversidad de estilos de escritura de los usuarios. El modelo deberá procesar español, inglés, francés y euskera.
- *Motor de Autocompletado Inteligente Contextual:* Algoritmo predictivo integrado con el modelo base seleccionado que genere sugerencias en tiempo real durante la escritura del usuario. Implementará técnicas de ranking semántico que prioricen sugerencias según relevancia contextual, historial conversacional y patrones de consulta específicos del perfil de usuario, optimizando la experiencia de entrada textual mediante cache de predicciones frecuentes. El sistema funcionará en español, inglés, francés y euskera.
- *Sistema ASR de Alta Precisión Multiidioma:* Motor de reconocimiento automático de voz que mantenga alta precisión en condiciones acústicas variables, implementando algoritmos adaptativos de supresión de ruido ambiental calibrados para entornos turísticos exteriores. Deberá incorporar modelos acústicos especializados para español, inglés, francés y euskera, con capacidad de conmutación automática de idioma durante la misma sesión conversacional.

- *Procesador de Audio en Tiempo Real:* Infraestructura de streaming de audio que optimice la latencia de procesamiento mediante técnicas de buffering inteligente y procesamiento incremental. Utilizará arquitecturas de pipeline optimizadas con paralelización de tareas de preprocessing acústico, reconocimiento fonético y post-procesamiento lingüístico para proporcionar respuestas ágiles y fluidas en los idiomas soportados (español, inglés, francés y euskera).
- *Motor TTS Multiavatar con Personalización Vocal:* Sistema de síntesis de voz que genere voces diferenciadas para cada avatar virtual implementado, utilizando técnicas de clonación vocal y modulación prosódica. Implementará redes neuronales especializadas que incorporen características de personalidad, contexto histórico-cultural y variaciones emocionales específicas de cada personaje, creando experiencias vocales inmersivas y culturalmente auténticas en español, inglés, francés y euskera.
- *Orquestador de Modalidades Integrado:* Componente central que gestione la alternancia fluida entre texto y voz dentro de una misma sesión, manteniendo la coherencia contextual mediante técnicas de fusión multimodal. Implementará algoritmos de detección automática de cambio de modalidad, sincronización de estados conversacionales y transformaciones contextuales que preserven la naturalidad de la interacción independientemente del canal utilizado por el usuario, funcionando en todos los idiomas soportados (español, inglés, francés y euskera).

Esta arquitectura técnica garantizará alta disponibilidad mediante redundancia de servicios, escalabilidad automática basada en demanda, y compatibilidad universal con navegadores modernos y dispositivos móviles, asegurando una experiencia de usuario consistente y adaptativa en todos los contextos de uso previstos para el asistente virtual turístico.

5.5 SISTEMA DE INTEGRACIÓN CON FUENTES DE DATOS OFICIALES Y EXTERNAS

El sistema deberá implementar una arquitectura de integración basada en el protocolo Model Context Protocol (MCP) que garantice conectividad escalable y redundante con múltiples servidores MCP para acceso de solo lectura a fuentes de datos oficiales y externas. Esta infraestructura técnica deberá soportar la incorporación dinámica de nuevos servidores MCP sin interrupciones del servicio, asegurando alta disponibilidad y tolerancia a fallos para sustentar las funcionalidades del asistente virtual turístico. La implementación técnica deberá incluir los siguientes componentes especializados:

- *Cliente MCP con Gestión de Conexiones Múltiples:* Sistema de conectividad que establezca y mantenga conexiones simultáneas con múltiples servidores MCP, incluyendo la base de datos vectorial gubernamental, fuentes oficiales como VisitNavarra y SIIT, y servidores externos de datos meteorológicos, eventos y movilidad. Implementará pooling de conexiones, autenticación automática y reconexión transparente ante fallos de conectividad individual.
- *Orquestador de Consultas Distribuidas:* Componente que distribuya consultas de lectura entre servidores MCP disponibles según disponibilidad y tipo de información requerida. Implementará algoritmos de balanceo de carga, ruteo inteligente de consultas y

agregación de respuestas múltiples para proporcionar información completa al asistente virtual.

- *Sistema de Redundancia y Failover:* Infraestructura que detecte automáticamente fallos de servidores MCP individuales y redirija consultas a servidores alternativos disponibles. Implementará health checks periódicos, circuit breakers para servidores degradados y recuperación automática una vez restaurada la conectividad.
- *Registro Dinámico de Servidores MCP:* Módulo que permita la incorporación automática de nuevos servidores MCP sin necesidad de reiniciar el sistema. Implementará descubrimiento automático de servicios, validación de compatibilidad de protocolo y actualización en caliente de la configuración de conectividad.
- *Cache Distribuido con TTL Inteligente:* Sistema de almacenamiento temporal que mantenga copias locales de datos críticos obtenidos de servidores MCP, implementando políticas de expiración diferenciadas según la naturaleza temporal de la información y garantizando continuidad operativa durante indisponibilidades temporales.
- *Gestor de Perfilado de Usuario Integrado:* Interface de conectividad con el sistema de identificación y perfilado que sincronice información persistente sobre intereses, preferencias e historial de interacciones de usuarios registrados. Implementará técnicas de sincronización bidireccional mediante protocolo MCP, gestión de conflictos de datos y agregación de perfiles que permitan personalización avanzada de respuestas basada en el comportamiento histórico del turista.
- *Sistema de Monitorización y Trazabilidad:* Infraestructura de observabilidad que registre el estado de conectividad con cada servidor MCP, métricas de latencia de respuesta, tasas de error por fuente de datos y estadísticas de uso de información. Implementará alerting automático ante degradación de servicios externos, dashboards de monitorización en tiempo real y logs estructurados que faciliten la auditoría y resolución de incidencias.

Esta arquitectura técnica garantizará alta disponibilidad mediante redundancia de conexiones MCP, escalabilidad horizontal para soportar múltiples servidores MCP concurrentes, y flexibilidad para incorporar nuevas integraciones sin impacto en la funcionalidad existente, asegurando un ecosistema de datos robusto y actualizado para el asistente virtual turístico.

5.6 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD Y GESTIÓN DE INCERTIDUMBRE

El sistema deberá implementar una infraestructura integral de control de calidad automatizada y gestión proactiva de incertidumbre que garantice la fiabilidad, coherencia y transparencia de las respuestas generadas por el asistente virtual turístico. Esta infraestructura técnica deberá operar en tiempo real durante el proceso de generación de respuestas, aplicando criterios técnicos y semánticos configurables para evaluar la solidez de la información proporcionada y gestionar situaciones de ambigüedad o baja confianza informativa mediante estrategias de abstención inteligente y escalado a supervisión humana.

5.6.1 CONTROL DE CALIDAD AUTOMATIZADO DE RESPUESTAS

El sistema deberá implementar mecanismos de evaluación automática que analicen múltiples dimensiones de calidad en las respuestas generadas, proporcionando scoring objetivo y configuración flexible de umbrales según el contexto y criticidad de cada tipo de consulta turística.

- *Motor de Evaluación Multifactorial:* Sistema de análisis que implemente algoritmos de scoring automático basados en criterios técnicos y semánticos para evaluar coherencia contextual, calidad y actualidad de fuentes consultadas, relevancia semántica respecto a la consulta original, y nivel de personalización según el perfil del usuario. Utilizará técnicas de procesamiento del lenguaje natural para detectar inconsistencias lógicas, contradicciones internas, y desviaciones temáticas, aplicando pesos diferenciados según la importancia relativa de cada factor de calidad.
- *Sistema de Umbrales de Confianza Configurables:* Infraestructura paramétrica que establezca niveles mínimos de confianza diferenciados según tipo de consulta (informativa general, recomendaciones personalizadas, información crítica de seguridad), criticidad del contenido (datos históricos vs información en tiempo real), y nivel de personalización requerido. Implementará matrices de configuración dinámicas que permitan ajuste de umbrales según contexto operacional, patrones de uso observados, y feedback de calidad acumulado.
- *Analizador de Coherencia Contextual:* Componente especializado que evalúe la consistencia entre la respuesta generada y el contexto proporcionado por servidores MCP, información interna del modelo, y datos de perfil del usuario. Implementará técnicas de análisis semántico que detecten discrepancias, información contradictoria, y gaps informativos que puedan comprometer la calidad de la respuesta final.
- *Validador de Fuentes y Actualidad:* Sistema que analice automáticamente la calidad, credibilidad y vigencia temporal de las fuentes de información utilizadas en la generación de respuestas. Implementará scoring de autoridad de fuentes, detección de información desactualizada, y validación cruzada entre múltiples fuentes para identificar posibles inconsistencias o conflictos informativos.

Esta infraestructura de evaluación proporcionará assessment objetivo y sistemático de la calidad de respuestas, permitiendo identificación proactiva de contenido problemático antes de su entrega al usuario final.

5.6.2 GESTIÓN PROACTIVA DE LA INCERTIDUMBRE

El sistema deberá implementar estrategias inteligentes para gestionar situaciones donde no se alcancen niveles mínimos de certeza, proporcionando transparencia al usuario sobre las limitaciones del sistema y mecanismos de escalado para casos complejos que requieran intervención humana.

- *Motor de Abstención Inteligente:* Componente que determine automáticamente cuándo el sistema debe abstenerse de proporcionar una respuesta debido a insuficiente nivel de confianza según los umbrales preestablecidos. Implementará algoritmos de decisión que comparen el scoring de calidad multifactorial con los criterios mínimos configurados,

ejecutando abstención automática cuando no se cumplan los estándares de fiabilidad requeridos para el tipo específico de consulta procesada.

- *Generador de Mensajes de Incertidumbre Contextualizados*: Sistema que produzca explicaciones diferenciadas y comprensibles para el usuario según el tipo específico de incertidumbre detectada, incluyendo falta de datos suficientes en fuentes disponibles, ambigüedad en la formulación de la consulta, conflictos irreconciliables entre fuentes de información, información desactualizada o incompleta, y limitaciones técnicas del sistema para procesar consultas específicas. Utilizará templates dinámicos que generen mensajes educativos que orienten al usuario sobre alternativas de reformulación o fuentes adicionales de información.
- *Sistema de Logging Comprehensive*: Infraestructura de registro que documente exhaustivamente todas las consultas no respondidas, rechazadas, o que generen abstención automática, incluyendo motivos específicos de abstención, scoring de calidad obtenido, indicadores de incertidumbre detectados, contexto de la consulta original, y metadatos relevantes para análisis posterior. Implementará estructuras de datos optimizadas para analytics, categorización automática de tipos de fallos, y generación de métricas de mejora continua del sistema.
- *Motor de Escalado a Supervisión Humana*: Sistema que identifique automáticamente casos complejos, sensibles, o sin resolución clara que requieran revisión manual, aplicando reglas preconfiguradas de escalado basadas en criticidad del contenido, sensibilidad cultural, implicaciones de seguridad, o consultas recurrentes sin resolución satisfactoria. Implementará cola de revisión priorizada, notificaciones automáticas a equipos especializados, sistema de tracking de casos escalados, y métricas de resolución que faciliten la optimización continua de los criterios de escalado.
- *Analizador de Patrones de Incertidumbre*: Componente que identifique automáticamente patrones recurrentes en consultas problemáticas, tipos de incertidumbre más frecuentes, y oportunidades de mejora del sistema basadas en análisis agregado de casos de abstención. Implementará técnicas de machine learning para detectar trends emergentes, predicción de consultas problemáticas, y recomendaciones automáticas para optimización de umbrales y mejora de cobertura informativa.

Esta arquitectura de gestión de incertidumbre garantizará transparencia y honestidad del sistema respecto a sus limitaciones, proporcionando experiencias de usuario confiables y mecanismos robustos para mejora continua de la calidad y cobertura del asistente virtual turístico.

5.7 CAPACIDADES DE GEOLOCALIZACIÓN PRECISA

El sistema GTGN deberá implementar una arquitectura de geolocalización híbrida que combine la obtención de coordenadas del usuario con geocodificación mediante proveedores externos y transmisión de coordenadas a servidores MCP especializados. Esta infraestructura técnica permitirá contextualizar tanto el conocimiento interno del modelo LLM como las consultas a fuentes externas basándose en la ubicación geográfica del usuario obtenida a través de servicios de terceros.

5.7.1 SISTEMA DE CAPTURA Y GEOCODIFICACIÓN DE COORDENADAS

El sistema GTGN deberá implementar capacidades de geolocalización que integren servicios de geocodificación de proveedores externos para obtener coordenadas precisas del usuario y contextualizar tanto la información interna del modelo como las consultas a servidores MCP. Esta infraestructura deberá garantizar flexibilidad en la selección de proveedores y robustez ante posibles cambios o indisponibilidades de servicios externos.

- *Cliente de Servicios de Geocodificación de Terceros:* Sistema de integración con proveedores externos de geocodificación (Google Maps API, MapBox, Here API, OpenStreetMap Nominatim) que obtenga coordenadas precisas del usuario mediante múltiples métodos. Implementará pooling de conexiones, manejo de rate limiting, autenticación con tokens API, y fallback automático entre proveedores para garantizar disponibilidad continua del servicio de geolocalización.
- *Motor de Geolocalización GPS con Geocodificación Inversa:* Componente que capture coordenadas GPS del dispositivo móvil y las enriquezca mediante servicios de geocodificación inversa de proveedores externos para obtener contexto geográfico adicional (dirección, zona, puntos de interés cercanos). Implementará validación de precisión GPS y correlación con información contextual proporcionada por el proveedor externo.
- *Sistema de Selección Manual de Ubicación:* Interfaz cartográfica que permita al usuario especificar manualmente su ubicación actual o ubicación de interés mediante click directo en el mapa interactivo, facilitando la planificación de viajes y simulación de consultas desde ubicaciones diferentes a la posición real del usuario. Implementará validación de coordenadas seleccionadas y contextualización automática mediante geocodificación inversa para enriquecer las consultas subsiguientes al asistente virtual.
- *Sistema de Geocodificación de Referencias Textuales:* Motor que procese referencias geográficas mencionadas por el usuario y las convierta en coordenadas precisas mediante APIs de proveedores externos de geocodificación. Utilizará servicios de terceros para resolver toponimia navarra, direcciones locales, y referencias a puntos de interés turístico, proporcionando coordenadas normalizadas para uso interno y transmisión a MCP.
- *Gestor de Múltiples Proveedores de Geocodificación:* Infraestructura que permita configuración dinámica de proveedores de geocodificación, implementando estrategias de balanceo de carga, monitoring de performance por proveedor, y switching automático ante degradación de servicios específicos para garantizar continuidad operacional del sistema.

Esta infraestructura de geocodificación externa proporcionará flexibilidad tecnológica y robustez operacional, permitiendo aprovechar los mejores servicios disponibles en el mercado sin dependencia de infraestructuras gubernamentales específicas.

5.7.2 CONTEXTUALIZACIÓN GEOGRÁFICA DUAL MEDIANTE GEOCODIFICACIÓN EXTERNA

El sistema GTGN deberá implementar una arquitectura que utilice los servicios de geocodificación de proveedores externos para dos propósitos complementarios: contextualizar geográficamente la

información interna del modelo LLM según la ubicación del usuario, y transmitir coordenadas precisas a servidores MCP para obtención de información externa geolocalizada. Esta integración garantizará respuestas comprehensivas combinando conocimiento interno contextualizado con datos externos específicos de ubicación.

- *Sistema de Contextualización Interna mediante Geocodificación:* Componente que integre el contexto geográfico obtenido de proveedores externos directamente en el procesamiento interno del modelo LLM del GTGN. El geocoder externo proporcionará información contextual enriquecida (ubicación actual, zona administrativa, puntos de interés cercanos, contexto territorial) que será incluida como contexto adicional en el prompt del modelo, permitiendo que el LLM contextualice automáticamente su conocimiento interno sobre turismo navarro según la ubicación específica del usuario sin necesidad de algoritmos de búsqueda espacial externos al modelo.
- *Cliente MCP con Parámetros Geoespaciales:* Sistema de comunicación que transmita las coordenadas obtenidas del proveedor externo como parámetros de consulta a servidores MCP especializados, permitiendo que estos ejecuten búsquedas espaciales y proporcionen información externa contextualizada según la ubicación específica del usuario.
- *Orquestador de Respuestas Geocontextualizadas:* Componente que combine las respuestas del modelo LLM interno (ya contextualizado geográficamente mediante el geocoder) con la información obtenida de servidores MCP, proporcionando respuestas integradas que aprovechen tanto el conocimiento interno contextualizado como los datos externos especializados.
- *Sistema de Enriquecimiento de Contexto Geográfico:* Motor que procese la información del geocoder externo para generar contexto textual estructurado que será proporcionado al modelo LLM, incluyendo descripción de la ubicación actual, distancias a puntos de interés relevantes, contexto administrativo y territorial, permitiendo que el modelo utilice esta información para contextualizar internamente sus respuestas sobre turismo navarro.

Esta arquitectura de integración garantizará que la información de ubicación del usuario, obtenida mediante servicios de geocodificación externos, se utilice de forma óptima para contextualizar y enriquecer las consultas a servidores MCP, proporcionando respuestas geográficamente relevantes sin depender de infraestructuras de geolocalización gubernamentales.

5.8 MODO NARRACIÓN AUTOMÁTICA

El sistema deberá implementar una arquitectura de narración automática basada en geolocalización que proporcione contenidos narrativos contextualizados de forma dinámica según el desplazamiento y ubicación del usuario. Esta infraestructura técnica deberá operar como audioguía inteligente que se adapte automáticamente al entorno, velocidad y modo de transporte del visitante, integrándose seamlessly con las capacidades conversacionales del asistente virtual.

La implementación técnica deberá incluir los siguientes componentes especializados:

- *Motor de Detección de Movimiento y Sensores:* Sistema de monitorización continua que analice señales GPS, acelerómetro, giroscopio y otros sensores del dispositivo para detectar cambios de ubicación, patrones de movimiento y transiciones de estado del usuario.

Implementará algoritmos de filtrado Kalman para reducción de ruido GPS, técnicas de fusión de sensores para mejora de precisión, y detección automática de inicio/parada de movimiento con umbrales configurables según contexto urbano o rural.

- *Sistema de Generación Adaptativa de Contenido:* Motor que ajuste dinámicamente el tipo, duración y densidad del contenido narrativo según la velocidad de desplazamiento detectada y modo de transporte identificado. Implementará templates narrativos diferenciados por contexto (peatonal detallado vs vehicular conciso), algoritmos de selección de contenido basados en tiempo disponible estimado, y técnicas de síntesis adaptativa que modifiquen automáticamente la longitud y complejidad de narraciones según las condiciones de desplazamiento.
- *Motor de Activación por Proximidad Geoespacial:* Sistema que detecte automáticamente la proximidad del usuario a puntos de interés relevantes y active contenidos contextualizados de forma autónoma. Implementará geofencing dinámico con radios variables según importancia del punto de interés, algoritmos de priorización que eviten solapamientos de activaciones, y técnicas de predicción de trayectoria para activación anticipada de contenidos según dirección de movimiento del usuario.
- *Gestor de Frecuencia y Control de Saturación:* Componente que implemente reglas inteligentes de gestión narrativa para evitar sobrecarga de información, respetando tiempos mínimos entre locuciones y adaptándose a la densidad de puntos de interés del entorno. Utilizará algoritmos de throttling dinámico, gestión de colas de contenido pendiente, y técnicas de priorización contextual que seleccionen automáticamente los contenidos más relevantes en zonas de alta densidad turística.
- *Sistema de Control Manual y Preferencias de Usuario:* Interfaz que permita activación/desactivación manual del modo narración automática, configuración de preferencias de frecuencia narrativa, selección de tipos de contenido de interés, y ajuste de sensibilidad de activación por proximidad. Implementará persistencia de configuraciones de usuario, perfiles adaptativos que aprendan de comportamientos históricos, y controles de accesibilidad para diferentes tipos de usuarios.

Esta arquitectura técnica garantizará experiencias narrativas inmersivas y contextualmente relevantes que se adapten dinámicamente al comportamiento del usuario, proporcionando funcionalidad de audioguía inteligente integrada con las capacidades conversacionales del asistente virtual turístico.

5.9 AVATARES VIRTUALES HUMANOIDES

El sistema deberá implementar una infraestructura de avatares virtuales humanoides como interfaz visual complementaria del asistente turístico, proporcionando representación gráfica personalizada que mejore la conexión emocional del usuario con el sistema. Esta infraestructura técnica deberá ser completamente opcional y adaptarse a múltiples dispositivos y contextos de uso, integrándose seamlessly con las funcionalidades conversacionales existentes sin comprometer el rendimiento core del GTGN.

La implementación técnica deberá incluir los siguientes componentes especializados:

- *Motor de Renderizado de Avatares Adaptativos:* Sistema de renderizado 3D que genere representaciones visuales humanizadas optimizadas según las capacidades técnicas del dispositivo de destino. Implementará niveles de detalle (LOD) dinámicos que ajusten automáticamente la calidad visual desde representaciones de alta fidelidad para dispositivos potentes hasta versiones simplificadas para hardware limitado, utilizando técnicas de culling, simplificación de mallas, y optimización de texturas para mantener fluidez visual sin comprometer la experiencia de usuario.
- *Sistema de Sincronización Audio-Visual:* Motor que coordine automáticamente los movimientos faciales y gestuales del avatar con las respuestas de voz sintetizadas por el sistema TTS. Implementará técnicas de lip-sync mediante análisis fonético de audio generado, mapeo de visemas a movimientos faciales, y sincronización temporal que garantice coherencia entre expresión oral y representación visual, incluyendo gestos contextuales que complementen el contenido narrativo proporcionado.
- *Motor de Expresividad Contextual:* Componente de inteligencia artificial que analice el contenido semántico y emocional de las respuestas generadas para seleccionar automáticamente expresiones faciales, gestos corporales, y posturas apropiadas. Utilizará modelos de clasificación emocional entrenados específicamente para contenido turístico, implementará bibliotecas de animaciones predefinidas organizadas por contexto temático (histórico, gastronómico, natural, cultural), y aplicará transiciones suaves entre estados expresivos para mantener naturalidad en la representación.
- *Sistema de Configuración de Avatares:* Interfaz que permita selección y personalización de avatares virtuales según preferencias del usuario, incluyendo opciones de apariencia física, vestimenta contextual, y estilos de representación que reflejen la diversidad cultural y demográfica de visitantes. Implementará sistema de perfiles de avatar persistentes, opciones de accesibilidad visual, y configuraciones de privacidad que respeten las preferencias individuales de representación.
- *Motor de Optimización Multiplataforma:* Infraestructura que gestione la distribución eficiente de avatares según el tipo de dispositivo (móvil, tablet, tótem informativo, web browser), implementando técnicas de streaming adaptativo para assets gráficos, compresión inteligente de animaciones, y cacheo local optimizado para reducir latencia de carga y consumo de ancho de banda.
- *Sistema de Integración Opcional:* Arquitectura modular que permita activación/desactivación completa de funcionalidades de avatar sin afectar las capacidades core del asistente virtual. Implementará interfaces desacopladas que mantengan toda la funcionalidad conversacional operativa independientemente del estado del módulo visual, con degradación elegante que preserve la experiencia de usuario cuando los avatares no estén disponibles o sean deshabilitados por preferencia del usuario.

Esta arquitectura técnica proporcionará experiencias visuales enriquecidas y personalizadas que complementen las interacciones conversacionales del asistente virtual, manteniendo flexibilidad de implementación y respetando las preferencias individuales de los usuarios respecto al nivel de interacción visual deseado.

5.10 SISTEMA DE PERSONALIDADES CONFIGURABLES

El sistema deberá implementar una infraestructura de personalización que permita crear y gestionar múltiples identidades narrativas diferenciadas para el asistente virtual turístico. Esta infraestructura técnica deberá soportar avatares con características visuales, lingüísticas y temáticas específicas, garantizando coherencia inmersiva y cumplimiento normativo para adaptarse a diversos perfiles de visitante.

- *Motor de Avatares Visuales Diferenciados:* Sistema que genere apariencias distintivas para cada personalidad, adaptándose automáticamente al tipo de dispositivo (móvil, web, tótem) con bibliotecas de assets modulares organizadas por época histórica y contexto cultural.
- *Sistema de Estilos Comunicativos:* Componente que implemente patrones lingüísticos específicos mediante fine-tuning del modelo base con datasets diferenciados, adaptando automáticamente tono, vocabulario y registro (formal/coloquial) según la personalidad seleccionada.
- *Motor de Especialización Temática:* Infraestructura que dirija consultas hacia conocimiento específico según el área de expertise de cada personalidad (historia, gastronomía, naturaleza), aplicando filtros y ponderación de fuentes relevantes.
- *Generador de Narrativas Personalizadas:* Componente que produzca versiones diferenciadas de historias sobre lugares y eventos, adaptadas al estilo y perspectiva cultural específica de cada personalidad manteniendo precisión factual.

Esta arquitectura técnica garantizará experiencias personalizadas auténticas y culturalmente respetuosas, proporcionando múltiples opciones de interacción que enriquezcan la experiencia turística mientras mantienen rigor histórico y cumplimiento normativo apropiado.

5.11 SOPORTE LINGÜÍSTICO COMPLETO

El sistema deberá implementar capacidades multilingües que aprovechen las características nativas del modelo base que se decidirá en el momento de ejecución del pliego en función del SOTA, fine-tuneado con LoRA y los sistemas ASR/TTS ya especificados en requisitos anteriores. Esta infraestructura técnica deberá garantizar soporte completo para múltiples idiomas manteniendo coherencia semántica y calidad lingüística en todas las interacciones del asistente virtual turístico. Todos los modelos evaluados deberán procesar español, inglés, francés y euskera.

- *Configuración Multilingüe del Modelo Base:* Sistema que configure el modelo seleccionado según SOTA fine-tuneado con LoRA para operar nativamente en español, inglés, francés y euskera, aprovechando sus capacidades multilingües intrínsecas sin necesidad de traducciones intermedias.
- *Detección Automática de Idioma Integrada:* Componente que utilice las capacidades nativas del modelo para identificar automáticamente el idioma de entrada entre español, inglés, francés y euskera, manteniendo coherencia lingüística a lo largo de la conversación.

- *Gestión de Corpus Multilingüe:* Sistema que integre el corpus especializado de turismo navarro desarrollado en múltiples idiomas con el fine-tuning LoRA, asegurando que el conocimiento turístico esté disponible en español, inglés, francés y euskera.
- *Soporte Completo Español, Inglés y Francés:* Implementación que garantice experiencia nativa completa en estos tres idiomas utilizando las capacidades del modelo base seleccionado según SOTA y los sistemas ASR/TTS ya especificados.
- *Soporte Obligatorio Euskera:* El sistema deberá incluir soporte para euskera utilizando las capacidades del modelo base seleccionado y técnicas de fine-tuning LoRA específicas. Se entiende que el rendimiento puede ser menor debido al SOTA actual para idiomas de bajos recursos, pero el soporte será obligatorio con validación lingüística por organismo competente del Gobierno de Navarra.

Esta infraestructura multilingüe aprovechará las capacidades nativas del modelo seleccionado según SOTA y la infraestructura ASR/TTS ya definida para proporcionar experiencias naturales en español, inglés, francés y euskera sin complejidad técnica adicional, manteniendo la coherencia con los componentes del sistema previamente especificados.

5.12 SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y GESTIÓN DE RESPUESTAS

El sistema deberá implementar una infraestructura integral de supervisión y gestión de respuestas que combine feedback automatizado de usuarios, herramientas de supervisión administrativa para perfiles no técnicos, y capacidades analíticas avanzadas para equipos de data science. Esta infraestructura técnica deberá garantizar la calidad, adecuación y mejora continua de las interacciones generadas por el asistente virtual mediante la convergencia de inteligencia automatizada, intervención humana contextualizada, y análisis científico de rendimiento del sistema.

5.12.1 MÓDULO DE FEEDBACK DE USUARIO INTEGRADO

El sistema deberá implementar capacidades de recolección y análisis de feedback directo de usuarios finales que proporcionen información valiosa sobre la calidad, utilidad y satisfacción con las respuestas generadas por el asistente virtual, integrándose de forma no intrusiva en la experiencia de usuario.

- *Sistema de Formularios Contextuales:* Infraestructura que presente formularios de evaluación integrados de forma no intrusiva en la experiencia de navegación, activándose automáticamente después de respuestas específicas mediante triggers configurables. Implementará técnicas de UX no disruptivas como overlays sutiles, botones de feedback discretos, y timing optimizado que respete el flujo conversacional natural, incluyendo opciones de feedback diferido para usuarios que prefieran evaluar posteriormente.
- *Motor de Valoración Granular Multi-escala:* Componente que habilite múltiples modalidades de valoración incluyendo escalas numéricas (1-5), ratings de satisfacción, utilidad y claridad diferenciados, y sistemas de evaluación contextual adaptados al tipo de respuesta proporcionada. Implementará validación de consistencia en valoraciones, detección de patrones de rating abuse, y agregación inteligente que pondere valoraciones según credibilidad y historial del usuario.

- *Sistema de Reporte Rápido y Categorización:* Infraestructura que facilite reportes de respuestas inadecuadas, incorrectas o potencialmente ofensivas mediante interfaces de un solo click, categorización automática de tipos de problemas reportados, y priorización automática para revisión administrativa. Implementará taxonomía de problemas configurable, escalado automático de reportes críticos, y tracking de resolución de casos reportados.

Esta infraestructura de feedback proporcionará canal directo de comunicación con usuarios finales, facilitando identificación proactiva de problemas de calidad y oportunidades de mejora basadas en experiencias reales de uso.

5.12.2 MÓDULO DE SUPERVISIÓN ADMINISTRATIVA

El sistema deberá implementar herramientas de gestión y supervisión orientadas a perfiles no técnicos que permitan control efectivo sobre el contenido y comportamiento del asistente virtual mediante interfaces intuitivas y workflows automatizados de escalado y revisión.

- *Interface de Revisión y Edición de Respuestas:* Sistema de gestión de contenido que permita a supervisores no técnicos revisar, corregir y complementar respuestas generadas automáticamente mediante editor WYSIWYG integrado, herramientas de comparación entre versión original y editada, y sistema de versionado que preserve historial de modificaciones. Implementará workflows de aprobación colaborativos, comentarios contextuales entre revisores, y sincronización automática de cambios con el sistema de respuestas en producción.
- *Motor de Aprobación Previa Configurable:* Componente que identifique automáticamente respuestas relacionadas con temáticas sensibles o complejas según reglas configurables, bloqueando su entrega hasta revisión humana. Implementará clasificación automática de contenido sensible, colas de revisión priorizadas según criticidad, y notificaciones automáticas a supervisores designados con contexto completo de la consulta y respuesta pendiente.
- *Sistema de Workflow de Escalado Automático:* Infraestructura que derive automáticamente casos específicos a supervisión humana basándose en criterios como scoring de confianza bajo, reportes de usuario recurrentes, consultas sobre temas críticos, o detección de contenido potencialmente problemático. Implementará reglas de escalado configurables, assignment automático según expertise del supervisor, y tracking completo del ciclo de vida de casos escalados.
- *Motor de Trazabilidad de Intervenciones:* Sistema que mantenga historial comprehensivo de todas las intervenciones administrativas incluyendo cambios realizados sobre respuestas, decisiones de aprobación/rechazo, modificaciones de configuración, y acciones correctivas implementadas. Implementará auditoría completa con timestamps, identificación de usuario responsable, justificación de cambios, y capacidades de rollback para reversión de modificaciones problemáticas.

Esta infraestructura de supervisión administrativa proporcionará control efectivo y accesible sobre la calidad del sistema para equipos no técnicos, garantizando governance apropiado del contenido generado.

5.12.3 DASHBOARD DE ADMINISTRACIÓN DATA SCIENCE AVANZADO

El sistema deberá implementar una plataforma técnica especializada que integre herramientas analíticas sofisticadas para evaluación científica, optimización sistemática, y mejora continua del modelo conversacional mediante metodologías avanzadas de inteligencia artificial y análisis de datos.

- *Sistema de Scoring Automático Multidimensional:* Motor de evaluación en tiempo real que implemente algoritmos avanzados para análisis de coherencia semántica, relevancia contextual, calidad de fuentes, y adecuación al perfil de usuario, con dashboard de métricas históricas, trending de performance temporal, y sistema de alertas automáticas ante degradación de calidad. Implementará múltiples métricas de evaluación simultáneas, correlación entre diferentes indicadores de calidad, y benchmarking automático contra modelos baseline.
- *Panel de Alertas Inteligentes Configurables:* Sistema que detecte automáticamente degradación de calidad mediante umbrales dinámicos adaptativos, identificación de patrones anómalos de respuesta, desviaciones estadísticamente significativas en métricas de rendimiento, y anomalías en distribución de tipos de consulta. Implementará machine learning para detección de anomalías, alerting multicanal con severidad graduada — incluyendo el envío de correos electrónicos a los interesados—, y correlación automática entre múltiples métricas para identificación de causas raíz.
- *Analizador de Feedback Explícito Avanzado:* Motor que procese integralmente thumbs up/down con análisis de correlación automática con características específicas de consultas, identificación de patrones recurrentes en feedback negativo, clustering de problemas similares, y priorización automática de casos para mejora del modelo basada en impacto potencial. Implementará análisis de cohortes de feedback, identificación de usuarios power-users para feedback premium, y predicción de satisfacción basada en características de consulta.
- *Plataforma de A/B Testing Estadístico:* Sistema completo para diseño, ejecución y análisis de experimentos comparativos entre diferentes versiones del modelo, configuraciones de parámetros, o estrategias de respuesta. Implementará cálculo automático de significancia estadística, tamaño de muestra óptimo, randomización controlada de usuarios, y análisis multivariante de resultados con intervalos de confianza y poder estadístico.
- *LLM Arena Comparativo con Ranking Elo:* Funcionalidad de evaluación comparativa head-to-head entre diferentes configuraciones del sistema mediante metodología de ranking Elo adaptada para sistemas conversacionales. Implementará evaluación automática y humana combinada, métricas de rendimiento relativo por tipo específico de consulta turística, y evolución temporal de rankings para tracking de mejoras incrementales del sistema.

Esta plataforma de administración data science proporcionará al equipo técnico herramientas científicas rigurosas para mantenimiento de calidad sistemático, implementación de mejoras

basadas en evidencia empírica cuantitativa, y evolución continua del rendimiento del asistente virtual mediante aplicación de metodologías avanzadas de inteligencia artificial y análisis estadístico.

5.13 SISTEMA INTEGRAL DE ANÁLISIS Y MÉTRICAS

El sistema deberá implementar una infraestructura avanzada de analítica y métricas que proporcione seguimiento exhaustivo del funcionamiento del asistente virtual, análisis del comportamiento de usuarios, y generación de inteligencia turística estratégica para la toma de decisiones. Esta infraestructura técnica deberá combinar capacidades de análisis operacional en tiempo real con herramientas de business intelligence especializada en turismo, proporcionando tanto métricas técnicas de rendimiento como insights estratégicos sobre patrones de demanda turística y comportamiento de visitantes en el territorio navarro.

5.13.1 SISTEMA DE ANALÍTICA DE COMPORTAMIENTO DE USUARIOS

El sistema deberá implementar capacidades avanzadas de análisis de interacciones de usuario que proporcionen comprensión profunda de patrones de uso, preferencias implícitas y explícitas, y valor generado por las interacciones con el asistente virtual para el ecosistema turístico navarro.

- *Motor de Mapeo de Patrones de Navegación:* Sistema de análisis que identifique automáticamente rutas comunes de navegación dentro de la aplicación, puntos críticos de abandono, secuencias típicas de consultas, y flujos de uso diferenciados por tipo de usuario. Implementará técnicas de path analysis, funnel analysis, y clustering de comportamientos para detectar patrones emergentes, identificar fricción en la experiencia de usuario, y optimizar la arquitectura conversacional del asistente virtual.
- *Analizador de Preferencias Híbridas:* Componente que combine preferencias explícitas declaradas por usuarios con preferencias implícitas deducidas del comportamiento observado, utilizando técnicas de machine learning para construir perfiles predictivos y mejorar la personalización de recomendaciones. Implementará análisis de correlación entre preferencias declaradas y comportamiento real, detección de cambios en preferencias temporales, y segmentación automática de usuarios según patrones de interés turístico.
- *Sistema de Métricas de Satisfacción Multidimensional:* Infraestructura que capture y analice satisfacción de usuarios mediante múltiples canales incluyendo valoraciones directas (ratings, thumbs up/down), feedback textual estructurado, análisis de sentimiento de interacciones conversacionales, y métricas comportamentales como tiempo de sesión y tasa de retorno. Implementará algoritmos de procesamiento de texto para análisis de sentimiento, correlación entre diferentes indicadores de satisfacción, y identificación de drivers clave de experiencia positiva.
- *Motor de Extracción de Inteligencia Turística:* Sistema que genere datos agregados y anonimizados útiles para la Dirección de Turismo, incluyendo identificación de tendencias emergentes, evaluación de interés por zonas geográficas específicas, análisis de demanda por temáticas turísticas, y insights para planificación estratégica basada en

comportamiento real de visitantes. Implementará técnicas de agregación que preserven privacidad individual mientras maximicen valor analítico para decisiones institucionales. Esta infraestructura de análisis comportamental proporcionará comprensión profunda de la interacción usuario-sistema y generará valor estratégico para el desarrollo del sector turístico navarro.

5.13.2 DASHBOARD DE INTELIGENCIA TURÍSTICA ESTRATÉGICA

El sistema deberá implementar una interfaz ejecutiva especializada que presente información analítica procesada y contextualizada específicamente para facilitar la toma de decisiones estratégicas del departamento de turismo basadas en datos reales de uso del sistema y comportamiento de visitantes.

- *Sistema de Mapas de Calor Geoespaciales Interactivos:* Infraestructura cartográfica que genere visualizaciones dinámicas de zonas de mayor interés turístico basadas en consultas realizadas, con capacidades de filtrado temporal granular, segmentación por tipo de atracción, y análisis de evolución de hotspots turísticos. Implementará algoritmos de clustering espacial, técnicas de interpolación para suavizado de datos, y capacidades de drill-down que permitan análisis desde nivel regional hasta puntos de interés específicos.
- *Motor de Análisis Temporal de Demanda:* Sistema que genere gráficos dinámicos de tendencias de consultas por destino y atracción con funcionalidades de comparación estacional, análisis multitemporales año sobre año, y generación de proyecciones de demanda futura basadas en machine learning aplicado a patrones históricos. Implementará detección automática de tendencias, identificación de ciclos estacionales, y alerting sobre cambios significativos en patrones de demanda turística.
- *Dashboard de Métricas de Satisfacción Agregadas:* Interfaz centralizada que presente Net Promoter Score (NPS), ratings promedio segmentados, análisis de sentimiento agregado por múltiples dimensiones incluyendo tipo de consulta, demografía de usuarios, destinos consultados, y períodos temporales. Implementará visualizaciones comparativas, tracking de evolución de satisfacción temporal, y identificación automática de factores que impactan la experiencia de usuario.
- *Sistema de Ranking y Análisis de Consultas Frecuentes:* Motor que categorice automáticamente consultas por temáticas turísticas (gastronomía, patrimonio, eventos, alojamiento), identifique trending topics emergentes, analice evolución temporal de intereses, y detecte correlaciones con eventos externos y fechas especiales. Implementará técnicas de topic modeling, análisis de co-ocurrencia temática, y detección de anomalías en patrones de consulta.
- *Analizador de Rutas y Circuitos Turísticos:* Sistema que genere visualizaciones cartográficas de rutas más solicitadas, calcule tiempos promedio de planificación, identifique combinaciones de destinos más populares, y proporcione recomendaciones para optimización de circuitos turísticos basadas en preferencias reales de visitantes. Implementará algoritmos de optimización de rutas, análisis de conectividad entre destinos, y detección de oportunidades de desarrollo de nuevos productos turísticos.
- *Motor de Segmentación Demográfica Avanzada:* Componente que proporcione estadísticas detalladas de usuarios segmentadas por procedencia geográfica, grupos

etarios, idioma de interacción, y genere análisis de patrones de comportamiento diferenciados por segmento demográfico. Implementará técnicas de clustering demográfico, análisis de customer journey por segmento, y identificación de oportunidades de personalización de estrategias de marketing turístico.

- *Sistema de Métricas de Engagement y Fidelización:* Infraestructura que calcule tiempo medio de sesión, número promedio de consultas por usuario, tasas de retorno y reengagement, análisis de customer lifetime value, y métricas de fidelización de visitantes mediante uso continuado del sistema. Implementará cohorte analysis, análisis de retención, y predicción de churn para optimización de estrategias de engagement.

Esta interfaz de inteligencia turística proporcionará al departamento de turismo herramientas analíticas sofisticadas para comprensión del comportamiento turístico real, facilitando optimización de estrategias promocionales, identificación de oportunidades de desarrollo de productos turísticos, y medición cuantitativa del retorno de inversión de iniciativas digitales implementadas.

5.13.3 SISTEMA DE MÉTRICAS OPERACIONALES EN TIEMPO REAL

El sistema deberá implementar infraestructura de monitorización técnica que registre y visualice métricas clave de funcionamiento operacional, proporcionando visibilidad completa sobre rendimiento técnico, patrones de demanda, y salud general del sistema para facilitar optimización continua y resolución proactiva de problemas.

- *Monitor de Usuarios Concurrentes:* Sistema de tracking en tiempo real que registre usuarios simultáneos activos, implemente análisis de picos de demanda con alerting automático, identifique patrones de uso horarios, diarios y estacionales, y proporcione predicciones de carga basadas en tendencias históricas. Implementará dashboards de capacidad en tiempo real, métricas de escalado automático, y recomendaciones de dimensionamiento de infraestructura.
- *Analizador de Volumen de Consultas:* Infraestructura que agregue consultas por períodos configurables (hora, día, semana, mes) con segmentación multidimensional por canal de acceso, idioma de interacción, ubicación geográfica, tipo de contenido consultado, y complejidad de consulta. Implementará alertas de volumen anómalo, análisis de distribución temporal, y identificación de patrones de demanda por segmento de usuario.
- *Sistema de Métricas de Performance:* Motor que mida tiempos de respuesta promedio diferenciados por tipo de consulta, nivel de complejidad, plataforma utilizada, y ubicación geográfica del usuario. Implementará tracking de percentiles de latencia (P50, P95, P99), identificación de cuellos de botella, y análisis de degradación de performance según carga del sistema.
- *Monitor de Disponibilidad y Salud del Sistema:* Infraestructura que rastree tiempo de actividad (uptime), latencia media por componente, tasas de error diferenciadas por canal y tipo de fallo, y métricas de salud de conectividad con servidores MCP externos. Implementará SLA tracking, alerting de indisponibilidad —incluyendo el envío de correos electrónicos a los interesados—, y dashboards de salud integral del sistema con capacidades de drill-down para diagnóstico detallado de problemas.

Esta infraestructura de métricas operacionales garantizará visibilidad técnica completa sobre el funcionamiento del sistema, facilitando optimización continua de performance y mantenimiento proactivo de la calidad de servicio del asistente virtual turístico.

5.14 SISTEMA MULTICANAL Y MULTIPLATAFORMA

El sistema deberá implementar una arquitectura distribuida multicanal que garantice experiencias coherentes y accesibles del asistente virtual turístico a través de múltiples plataformas y dispositivos. Esta infraestructura técnica deberá adaptarse dinámicamente a las capacidades específicas de cada canal, integrarse con sistemas turísticos existentes, y cumplir principios de accesibilidad universal y eficiencia energética para maximizar alcance y sostenibilidad del servicio.

- *Arquitectura Agéntica Distribuida:* Sistema compuesto por agentes especializados que gestionan distintos aspectos de la experiencia multicanal. Incluye agentes de adaptación de canal, de integración con sistemas externos y de personalización, los cuales colaboran entre sí mediante protocolos de comunicación inter-agente. Todo ello se implementa sobre una arquitectura de microservicios, garantizando experiencias coherentes, escalables y flexibles.
- *Motor de Adaptación Dinámica:* Componente que ajuste automáticamente presentación y comportamiento según capacidades del dispositivo, incluyendo optimización de calidad gráfica de avatares, ajuste de latencia de motor de voz, y degradación elegante de funcionalidades según limitaciones de hardware.
- *Sistema de Integración con Plataformas Turísticas:* Infraestructura que conecte seamlessly con sistemas existentes en cada canal mediante APIs estándar, incluyendo módulos de consulta de recursos, calendarios de eventos, planificadores de ruta, y sistemas de reserva respetando la lógica funcional específica de cada entorno.
- *Aplicación Web Responsive:* Implementación web accesible desde navegadores modernos con diseño adaptable que funcione óptimamente tanto en escritorio como dispositivos móviles, cumpliendo estándares de accesibilidad WCAG 2.1.
- *Software para Tótems Digitales:* Aplicación especializada para dispositivos de atención presencial con interfaz táctil optimizada, audio integrado de alta calidad, y avatares virtuales con rendering gráfico mejorado para pantallas de gran formato.
- *Sistema de Accesibilidad Universal:* Infraestructura que implemente principios de diseño inclusivo, soporte para tecnologías asistivas, navegación por teclado, contraste ajustable, y opciones de personalización para usuarios con necesidades específicas.

Esta arquitectura multicanal garantizará experiencias consistentes y optimizadas para cada plataforma, maximizando la accesibilidad del asistente virtual turístico mientras mantiene eficiencia operacional y escalabilidad técnica para futuras extensiones funcionales.

5.15 CAPACIDADES DE INTEROPERABILIDAD PARA SERVICIOS EXTERNOS

El sistema GTGN deberá implementar un servidor Model Context Protocol (MCP) que permita a servicios turísticos autorizados acceder de forma estandarizada a las capacidades del asistente virtual, creando un ecosistema colaborativo que maximice el alcance del conocimiento turístico oficial de Navarra.

- *Servidor MCP del GTGN:* Implementación completa del protocolo Model Context Protocol que exponga las capacidades conversacionales y de conocimiento turístico del sistema mediante interfaz JSON-RPC sobre WebSocket, permitiendo que sistemas externos consulten información especializada de Navarra.
- *API de Consultas Turísticas:* Sistema que proporcione endpoints específicos para consultar información turística de Navarra incluyendo puntos de interés, eventos, rutas, gastronomía, y patrimonio cultural mediante queries estructuradas que otros servicios puedan integrar en sus propias aplicaciones.
- *Servicio de Recomendaciones Externas:* Motor que genere recomendaciones personalizadas basadas en los algoritmos del GTGN para consumo por servicios de terceros, proporcionando sugerencias contextualizadas según parámetros de entrada como ubicación, preferencias, y perfil demográfico.
- *Sistema de Autenticación y Autorización:* Infraestructura que gestione API keys para servicios autorizados, implemente rate limiting por cliente, y mantenga control de acceso granular según niveles de autorización definidos por el Gobierno de Navarra.
- *Interface de Integración Conversacional:* Componente que permita a servicios externos invocar las capacidades del asistente virtual mediante llamadas MCP, manteniendo contexto de sesión independiente y proporcionando respuestas coherentes integradas en experiencias turísticas de terceros.

Esta infraestructura de interoperabilidad se integrará con el Dashboard de Administración Data Science especificado en el Sistema de Supervisión y Gestión de Respuestas, donde las métricas de uso por servicios externos, analytics de adopción del servidor MCP, y estadísticas de consultas de terceros se visualizarán junto con las demás métricas técnicas del sistema para proporcionar una visión integral del rendimiento y adopción del asistente virtual tanto por usuarios finales como por el ecosistema de servicios turísticos de Navarra.

6 ENTORNO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La empresa adjudicataria deberá suministrar, y gestionar todo el ciclo de vida, de todo el software necesario para cumplir con el alcance establecido en el presente pliego.

En los diferentes apartados del presente pliego se indica qué modalidades de despliegue se permiten para cada componente software. A este respecto se deberá tener en cuenta las siguientes modalidades de despliegue:

Las diferentes plataformas y servicios que forman parte del pliego deben tener en cuenta los siguientes aspectos a la hora de definir la arquitectura y los procesos de gestión del ciclo de vida del software.

6.1.1 ENTORNO DE DEVOPS

El dimensionamiento de los diferentes entornos se realizará por parte de la empresa adjudicataria, y deberá ser revisado por ITRACASA, atendiendo a los requisitos establecidos en el pliego y a los escenarios de uso inicialmente propuestos y su posible actualización a lo largo del proyecto.

Desde un punto de vista técnico, los despliegues de software deben estar soportados en tecnología de contenedores y orquestadores, aplicando los servicios que la plataforma PaaS del Gobierno de Navarra, utilizando la tecnología de virtualización para asegurar el correcto paso entre entornos, y la independencia de los entornos de ejecución de cada uno de los servicios.

Los entornos que se consideran necesarios, como mínimo, son los que se indican en los siguientes subapartados.

Todos los entornos previos, desarrollo, integración, etc. deberán ser provistos y gestionados por la empresa adjudicataria y no formarán parte del ecosistema. La empresa adjudicataria debe asegurar que los entornos previos que utilice (tanto ella misma como las empresas subcontratadas) sean idénticos a los entornos que a continuación se mencionan, y sobre los cuáles se indican una serie de instrucciones de carácter general, que deberán ser concretadas y en su caso establecidas durante la fase de ejecución del proyecto.

6.1.1.1 Entorno de PREproducción

El entorno de preproducción se usará para realizar las pruebas de rendimiento, estabilidad y carga, y si fuese necesario cualquier otro tipo de pruebas integradas o aquellas que necesiten de un entorno diferente del entorno de pruebas funcionales, de modo que, si estas pruebas resultan satisfactorias, la solución estará lista para su paso al entorno de producción.

Además, se usará durante la fase de puesta en marcha y entrega de la configuración inicial de la plataforma.

Este entorno permitirá un despliegue tal cual se haría en producción, de modo que el paso a producción no requiera adaptaciones. Esto se debería garantizar basando el despliegue de la plataforma en contenedores homogéneos.

El entorno de preproducción deberá ser idéntico al entorno de producción, salvo por el dimensionamiento de los recursos necesarios, si bien la arquitectura física y lógica de los elementos debe responder a la misma topología y características que producción.

6.1.1.2 Entorno de PROducción

Una vez se pasen las pruebas en el entorno de preproducción y se certifique, la solución pasará al entorno de producción. Este entorno deberá estar correctamente dimensionado en función de las necesidades de negocio de cada momento.

6.1.2 ESCALABILIDAD DE LA ARQUITECTURA

Como se ha indicado, la plataforma estará basada en una arquitectura de microservicios, basada en despliegue en contenedores orquestados, y se diseñará teniendo en cuenta la robustez, modularidad y escalabilidad, como elementos clave.

Deberá ser escalable desde el punto de vista lógico y desde el punto de vista físico, tanto horizontal como verticalmente. Además, las tecnologías utilizadas en su desarrollo se seleccionarán teniendo en cuenta este principio de diseño y buscando un rendimiento óptimo para poder soportar un elevado número de transacciones de forma eficiente.

6.2 BUENAS PRÁCTICAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Los desarrollos de software que formen parte de las soluciones de los diferentes componentes objeto del contrato se deberán realizar, por parte de la empresa adjudicataria, siguiendo las mejores prácticas de desarrollo seguro de software. Se seguirán los principios de modularidad que faciliten la reutilización del código, resolución de errores, mantenimiento y evolución tecnológica de la solución.

A la hora de desplegar los desarrollos, así como cualquier otro tipo de software, se utilizará una arquitectura basada en componentes orientada a servicios y microservicios, que permita una alta cohesión y un bajo acoplamiento.

Como regla general el código desarrollado en el marco de este contrato seguirá las normas de buenas prácticas de codificación de estándares del sector.

En concreto, se deben implementar los controles de seguridad que se indican en los proyectos de OWASP de verificación de seguridad de aplicaciones (ASVS).

6.3 VALIDACIÓN Y PRUEBAS

Para la realización de las pruebas necesarias para asegurar la correcta ejecución de los trabajos del presente pliego, la empresa adjudicataria deberá atender a lo siguiente:

Inicialmente la empresa adjudicataria deberá elaborar un documento de estrategia de las pruebas en el que se identificará la tipología y naturaleza de las pruebas a realizar, recursos y herramientas necesarios, así como cualquier otra información previa y relevante antes de proceder a detallar en los planes de prueba la información concreta de los casos de prueba necesarios.

Deberá elaborar un plan de pruebas específico que permita verificar el cumplimiento de los requisitos solicitados y ofertados para cada componente (total o parcial) a probar. Dicho plan de pruebas reflejará al menos los siguientes contenidos:

- Tipología de las pruebas a realizar, justificando la propuesta.
- Descripción de los entornos en donde se realizará cada una de las pruebas

- Descripción del alcance de cada prueba.
- Identificación de los recursos técnicos necesarios
- Herramientas a utilizar para la ejecución de las pruebas automatizadas.
- Entregables asociados a las pruebas automatizadas

Dicho plan deberá ser aprobado por ITRACASA con carácter previo al inicio de estas. Como norma general los casos de prueba deberán guardar trazabilidad con los requisitos y casos de uso identificados.

El plan de pruebas deberá permitir la verificación del correcto funcionamiento e integración de todos los elementos (hardware, conectividad, productos software y/o desarrollos software, etc.) objeto de prueba, tanto desde el punto de vista individual, como desde el punto de vista de integración de la solución. Cada uno de los casos de prueba contendrá al menos los siguientes apartados:

- El objeto del caso (elemento, parámetro o funcionalidad a comprobar).
- Los actores de las pruebas.
- Restricciones y condiciones previas.
- La descripción detallada de los pasos para realizar la prueba.
- El resultado esperado del caso.

Como norma general la tipología de las pruebas que se realizarán será:

- Pruebas funcionales.
- Pruebas de integración e interoperabilidad.
- Pruebas de despliegue.
- Pruebas de auditoría de código, estática y dinámica.
- Pruebas relacionadas con los flujos de datos (procesos ETL, etc.)
- Pruebas de sistemas y configuración.
- Pruebas de seguridad.
- Pruebas de estabilidad, estrés, rendimiento y carga.
- Pruebas de accesibilidad.
- Pruebas de regresión.
- Pruebas de continuidad del negocio.

Durante la fase de ejecución del proyecto ITRACASA indicará a la empresa adjudicataria la tipología de pruebas a realizar.

ITRACASA se reserva el derecho de no ejecutar alguna de las pruebas incluidas en el plan de pruebas cuando las condiciones de ejecución de estas lo desaconsejen, y podrá solicitar a la empresa adjudicataria la inclusión de pruebas adicionales en el plan de pruebas con la antelación suficiente.

7 DIRECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

7.1.1 DIRECCIÓN POR PARTE DE ITRACASA

Por parte de ITRACASA existirá un director de proyecto para el seguimiento de los trabajos. Adicionalmente podrán participar miembros de la ODaN y de la Dirección General de Telecomunicaciones y Digitalización del Gobierno de Navarra. Por último, podrán participar miembros de la Dirección General de Turismo.

7.1.2 DIRECCIÓN POR PARTE DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA

Por su parte, la empresa adjudicataria designará un director de proyecto que será el responsable de la empresa ante ITRACASA y su interlocutor válido ante los responsables del contrato y, en su caso, el director del proyecto por parte de ITRACASA.

7.1.3 METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

La empresa adjudicataria deberá adecuar su actuación en todo momento a la metodología de gestión de proyectos que determine ITRACASA. La empresa adjudicataria se compromete a generar toda la documentación que ITRACASA solicite para el seguimiento de los trabajos realizados, de acuerdo con los criterios que establezca en cada caso y utilizando las herramientas que se determinan en el apartado correspondiente de este pliego.

Al comienzo de los trabajos, en la reunión de lanzamiento del proyecto, la empresa adjudicataria presentará su propuesta global y resumida de gestión del proyecto, que incluya al menos: los mecanismos de gestión y coordinación, las herramientas, planificación, plazos globales, hitos intermedios, dependencias de actuaciones, mecanismos de control y de aseguramiento de la calidad, evaluación de riesgos y propuesta de mitigación, medios materiales destinados a la gestión del proyecto, roles y responsabilidades. Esta propuesta deberá ajustarse a las condiciones y requisitos de obligado cumplimiento que marca el Pliego, así como a lo inicialmente propuesto en su oferta, o una mejora de ésta a juicio de ITRACASA.

En caso de que se produzcan eventualidades que hagan variar la planificación o la organización del proyecto o de su equipo, será ITRACASA quien autorice las soluciones más adecuadas. La empresa adjudicataria no podrá realizar ninguna variación sin la autorización expresa de ésta.

7.1.4 COMITÉS Y REUNIONES

Cualquier circunstancia imprevista, deberá comunicarse a ITRACASA. En cualquier momento puede requerirse a la empresa adjudicataria información relativa al estado, gestión y grado de ejecución del servicio contratado.

El director del proyecto de ITRACASA, junto con su equipo realizará un seguimiento continuo de la evolución del proyecto y asistirá a los comités de seguimiento y revisiones técnicas que convoque ITRACASA, con la periodicidad que designe, para llevar a cabo tareas de seguimiento, coordinación y dirección del proyecto.

Se establecerá un comité de dirección para las cuestiones estratégicas, y otro de seguimiento para las cuestiones operativas.

Respecto del **Comité de Seguimiento**:

- Estará formado, al menos, por el director del proyecto de ITRACASA y el director de proyecto de la empresa adjudicataria.
- A las reuniones podrá asistir cualquier persona que, en función de los temas a tratar, se considere necesario.
- En dichas reuniones el director de proyecto de la empresa adjudicataria levantará acta de la reunión especificando de forma clara las decisiones tomadas y las acciones pendientes de realizar, si aplicara. De manera previa el director de proyecto de la empresa adjudicataria elaborará un informe de seguimiento para presentar en el comité, cuyo contenido será indicado por ITRACASA.
- Se convocarán tantos comités de seguimiento como indique el director del proyecto de ITRACASA.

Respecto del **Comité de Dirección**:

- Estará formado, al menos, por las personas responsables del contrato de ITRACASA, que lo presidirán y tomarán las decisiones finales, y las personas responsables de la empresa adjudicataria. Adicionalmente asistirán el Director de Proyecto de la empresa adjudicataria y el director del proyecto de ITRACASA.
- A las reuniones podrá asistir cualquier persona que, en función de los temas a tratar, se considere necesario.
- En dichas reuniones el Director de Proyecto de la empresa adjudicataria levantará acta de la reunión especificando de forma clara las decisiones tomadas y las acciones pendientes de realizar, si aplicara. De manera previa el Director de Proyecto de la empresa adjudicataria elaborará un informe de estado para presentar en el comité, cuyo contenido será indicado por ITRACASA.
- Como regla general se convocará un comité de dirección trimestral para conocer el estado de avance del proyecto, revisar los riesgos y adoptar las decisiones oportunas.

Extraordinariamente se convocará el comité de dirección a petición de cualquiera de las partes.

El director del proyecto de ITRACASA, o las personas en quién delegue, podrán solicitar al Director de Proyecto de la empresa adjudicataria la convocatoria de las reuniones de trabajo que consideren necesarias, así como la asistencia de los profesionales que consideren conveniente.

En dichas reuniones, si ITRACASA así lo solicitase, el Director de Proyecto de la empresa adjudicataria levantará acta de la reunión especificando de forma clara las decisiones tomadas y las acciones pendientes de realizar, si aplicara.

8 REQUISITOS DE IMPLANTACIÓN

8.1 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS

8.1.1 ESTRATEGIA DE DESPLIEGUE ON-PREMISE PRIORITARIA

La solución tecnológica “Guía Turística Guionizada de Navarra” (GTGN) deberá ser desplegada preferentemente sobre infraestructura on-premise, en los centros de datos del Gobierno de Navarra, garantizando el control, soberanía y protección de la información crítica, conforme a la normativa vigente en materia de protección de datos, seguridad de la información y digitalización de servicios públicos.

8.1.1.1 Despliegue Local Preferente

El despliegue en infraestructura local deberá cumplir con los siguientes criterios técnicos y organizativos:

- *Compatibilidad con la infraestructura existente.* La solución deberá ser instalada y ejecutada sobre plataformas virtualizadas o físicas compatibles con los entornos tecnológicos actualmente gestionados por el Gobierno de Navarra (hipervisores, sistemas operativos, redes, almacenamiento, etc.).
- *Control total sobre datos sensibles y estratégicos.* La arquitectura on-premise garantizará que todos los datos personales, conductuales, contextuales y de geolocalización recogidos y tratados por el sistema (asistente virtual, motor de recomendaciones, trazabilidad de respuestas, etc.) permanezcan exclusivamente bajo custodia institucional, sin transferencia a terceros ni exposición a servicios en la nube que puedan suponer un riesgo en términos de privacidad o soberanía tecnológica.
- *Cumplimiento normativo integral.* Se priorizará la conformidad con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales (LOPDGDD), así como con las políticas específicas del Gobierno de Navarra sobre seguridad, protección de infraestructuras críticas, y tratamiento ético de información basada en inteligencia artificial.
- *Alta disponibilidad y tolerancia a fallos.* Se deberá garantizar la redundancia de componentes críticos, mediante clústeres activos/pasivos, balanceadores de carga, almacenamiento replicado y mecanismos de recuperación ante desastres. Esto incluirá tanto el backend de la plataforma como los servicios de IA, bases de datos, módulos de interacción, análisis y visualización.
- *Mantenimiento y monitorización internos.* Todas las herramientas de supervisión, diagnóstico, logs, alertas y actualizaciones deberán ser accesibles desde la red interna institucional. Se deberá proporcionar una consola de administración que permita al personal técnico autorizado del Gobierno de Navarra realizar tareas de mantenimiento, auditoría, y escalabilidad de forma segura y autónoma.

- *Escalabilidad vertical y horizontal.* El sistema deberá diseñarse para escalar localmente conforme aumente la demanda, permitiendo añadir recursos computacionales o nuevas instancias sin rediseñar la arquitectura base.

8.1.1.2 Opción de Despliegue en Nube

En caso de que la infraestructura local no reúna los requisitos técnicos, de rendimiento o disponibilidad requeridos por la solución GTGN, se podrá considerar un despliegue alternativo en entorno de nube pública o híbrida, con las siguientes condiciones:

- *Evaluación técnico-económica exhaustiva.* Se deberá realizar un análisis detallado de viabilidad, incluyendo comparativas de costes (CAPEX/OPEX), tiempos de implementación, rendimiento esperado y nivel de control sobre los datos.
- *Cumplimiento estricto de requisitos legales y de seguridad.* Toda solución en la nube deberá estar certificada conforme a normativas como ENS (Esquema Nacional de Seguridad), ISO/IEC 27001, y garantizar que los datos se alojen en centros de datos ubicados en territorio europeo o en jurisdicciones con protección equivalente.
- *Arquitectura híbrida y transición controlada.* Se deberá contemplar un diseño que permita una migración progresiva entre los entornos on-premise y cloud, sin pérdida de funcionalidad, garantizando la interoperabilidad, la portabilidad de los datos, y la continuidad del servicio. El sistema deberá permitir activar módulos específicos en la nube (por ejemplo, procesos intensivos de inferencia de IA) mientras mantiene los datos críticos en local.
- *Capacidad de reversión y recuperación.* En todo momento, se deberá asegurar la posibilidad de revertir el despliegue cloud hacia entorno on-premise, en caso de necesidad, sin comprometer la integridad de los datos ni las funcionalidades principales de la plataforma.

8.1.2 INFRAESTRUCTURA HARDWARE DISPONIBLE

La Dirección del Proyecto habilitará esta infraestructura hardware de alto rendimiento, ya disponible en los centros de datos del Gobierno de Navarra, que permitirá desplegar la totalidad del sistema GTGN con garantías de escalabilidad, rendimiento y continuidad de servicio.

- *Procesamiento.* El sistema cuenta con una capacidad de cómputo muy superior a los requerimientos del proyecto, lo que asegura fluidez incluso ante múltiples usuarios simultáneos.
- *Memoria RAM.* Dispone de memoria más que suficiente para alojar modelos de IA, gestionar múltiples idiomas y mantener información contextual relevante sin pérdidas de rendimiento.
- *GPU para IA:* La infraestructura incluye varios aceleradores de IA de última generación (NVIDIA H100), que permiten ejecutar modelos avanzados con rapidez, estabilidad y capacidad de crecimiento.

- *Almacenamiento.* El sistema cuenta con almacenamiento NVMe de baja latencia y gran capacidad, ideal para manejar datos turísticos, respuestas generadas, contenidos multimedia y registros del sistema.

8.1.3 CONECTIVIDAD E INTEGRACIÓN DE RED

Para garantizar el correcto funcionamiento, disponibilidad y escalabilidad del sistema GTGN, se contará con una arquitectura de red robusta, segura y de alto rendimiento, que facilite tanto la conectividad externa con servicios turísticos y fuentes de datos, como la integración interna con la infraestructura tecnológica del Gobierno de Navarra.

8.1.3.1 Requisitos de Conectividad Externa

La conectividad del sistema contará con un ancho de banda mínimo simétrico que asegure el funcionamiento óptimo durante picos de demanda. Esta capacidad debe complementarse con redundancia mediante conexiones con proveedores de servicios de Internet diferentes, garantizando continuidad del servicio ante fallos de conectividad.

La latencia hacia servicios externos como VisitNavarra y el Sistema Integral de Información Turística deberá mantenerse por debajo de 50 milisegundos para asegurar tiempos de respuesta aceptables cuando el sistema requiera información actualizada de fuentes externas. La implementación de una red de distribución de contenido local permitirá minimizar la dependencia de servicios externos para contenido frecuentemente consultado.

8.1.3.2 Arquitectura de Red Interna

La integración con la red corporativa del Gobierno de Navarra requerirá de la configuración de VLANs dedicadas que permitan el acceso controlado desde diferentes ubicaciones administrativas mientras mantienen la seguridad del sistema. La implementación de una zona desmilitarizada específica para servicios públicos garantiza el aislamiento adecuado entre el tráfico interno administrativo y las consultas de usuarios externos.

La configuración de un sistema de firewall permitirá el tráfico específico para APIs de inteligencia artificial, incluyendo puertos para inferencia de modelos, sincronización de datos y monitorización del sistema. Las reglas de acceso deben implementar el principio de menor privilegio, permitiendo únicamente el tráfico estrictamente necesario para la operación del sistema.

9 TAREAS Y ENTREGABLES

9.1 TAREAS

A continuación, se detalla de forma no exhaustiva el conjunto de tareas a realizar por parte de la empresa adjudicataria, pudiendo ITRACASA solicitar todas aquellas otras que tengan como misión el cumplimiento de los objetivos del contrato. La empresa adjudicataria deberá proporcionar todos aquellos recursos tanto humanos como técnicos que requiera para llevar a cabo la ejecución del proyecto en tiempo y forma.

La empresa adjudicataria deberá adecuar su actuación en todo momento a la metodología de gestión de proyectos que determine ITRACASA. La empresa adjudicataria se compromete a generar toda la documentación que ITRACASA solicite para el seguimiento de los trabajos realizados, de acuerdo con los criterios que establezca en cada caso.

La metodología que se siga para la ejecución del proyecto se determinará en la fase de ejecución del proyecto, pudiendo aplicarse metodologías en cascada o ágiles según se avance en dicha fase. En aquellos elementos en los que se impacte de una forma relevante en la experiencia del usuario final se deberá utilizar una metodología que lo incluya como parte de la misma (*User eXperience Design* o similar).

Con carácter previo a la ejecución material de los trabajos, la empresa adjudicataria presentará el programa de trabajo y la planificación de las actuaciones a desarrollar, que tendrá que ser aprobado por el Director de Proyecto de ITRACASA o quien él indique.

Los trabajos previstos en este componente son los relativos al suministro, e instalación de una plataforma para el Espacio de Datos Piloto de Navarra, según las características descritas en los apartados anteriores.

De manera general y en función de la fase en la que se encuentre el proyecto, las tareas que la empresa adjudicataria realizará relativas al suministro e instalación de la plataforma son:

- El **análisis de los requisitos** se llevará a cabo mediante un estudio exhaustivo y detallado de los establecidos en el pliego, con el objetivo de elaborar la documentación de análisis y diseño del componente y garantizar la implementación completa de todas las especificaciones definidas. Para ello, la empresa adjudicataria organizará todas las reuniones que se consideren necesarias, tanto con ITRACASA como con personal de la Dirección de Turismo, la Dirección General de Telecomunicaciones y Digitalización, y otros organismos pertinentes según el caso. Este análisis incluirá la validación de la factibilidad técnica de capacidades conversacionales avanzadas conforme al estado del arte disponible en el momento de ejecución, el estudio de la viabilidad de soporte multilingüe en español, inglés, francés y euskera, considerando las limitaciones conocidas de lenguas minoritarias, y la evaluación de los requisitos de integración con los servidores MCP, como VisitNavarra, SIIT, IDENA y el Observatorio de Turismo. Asimismo, se analizará la compatibilidad con la base de datos vectorial semántica y espacial del ámbito gubernamental, se definirán criterios medibles de aceptación para cada capacidad funcional especificada y se elaborará una matriz de trazabilidad exhaustiva que vincule los requisitos con los componentes técnicos correspondientes.

- El **análisis y diseño de la solución** se plantea desde una perspectiva funcional, semántica y técnica, garantizando el cumplimiento de los requisitos de ITRACASA. La arquitectura se basará en microservicios contenerizados con Docker y Kubernetes, definiendo de forma precisa los componentes, interfaces y flujos de información. Se seleccionará y ajustará un modelo LLM mediante fine-tuning LoRA, con corpus especializado en turismo navarro (más de 10.000 documentos) y datasets de question-answering por idioma (más de 2.000 pares), asegurando calidad lingüística y factual. La integración con MCP incluirá mecanismos de redundancia, failover y caché para garantizar alta disponibilidad y resiliencia. A nivel de experiencia de usuario, se aplicará un diseño UI/UX transversal que priorice usabilidad, accesibilidad y coherencia visual, manteniendo una aplicación homogénea de los principios de diseño en todos los servicios y una comunicación fluida entre módulos y flujos de datos.
- **Suministro y parametrización**, adaptación, personalización y si fuese necesario la codificación de todo el software y módulos necesarios. Será necesario suministrar todos los módulos software necesarios para completar una arquitectura como la establecida en el presente pliego, incluyendo el motor conversacional, el sistema de recomendaciones, el módulo de trazabilidad, los componentes de interacción multimodal, el sistema de geolocalización y narración automática, y la infraestructura de avatares virtuales, garantizando que todos los componentes funcionen de manera coherente e integrada.
- **Integración de la solución** con todos los elementos, servicios, fuentes de datos, etc., que se determine en la fase de análisis y diseño, así como los que vengan establecidos en el pliego. La empresa adjudicataria deberá recopilar toda la información técnica necesaria para dichas integraciones y elaborar las API o mecanismos de interoperabilidad necesarios, asegurando la correcta sincronización con fuentes de datos oficiales como VisitNavarra, SIIT, IDENA y el Observatorio de Turismo, así como con sistemas externos de movilidad, meteorología y eventos en tiempo real.
- **Configuración inicial de los datos** de la solución para su uso por parte de los diferentes usuarios que formen parte del proyecto, incluyendo la estructuración y carga de contenidos turísticos navarros, la definición de perfiles de usuario, la parametrización de algoritmos de recomendación y la personalización de las narrativas según diferentes tipos de visitantes y contextos de uso.
- **Realización de todas aquellas tareas que se requiera para la correcta integración de la solución con los elementos, servicios, fuentes de datos, etc.**, con los que se integre, garantizando la coherencia semántica y espacial de la información turística, y estableciendo mecanismos robustos de sincronización, validación y actualización de contenidos.
- **Documentación de la solución**, atendiendo a todas las dimensiones y formatos que ITRACASA solicite, incluyendo especificaciones técnicas detalladas, manuales de administración y operación, guías de usuario para diferentes perfiles, documentación de APIs y protocolos de integración, y material formativo específico para el personal técnico y funcional del Gobierno de Navarra.
- **Instalación de la solución en los diferentes entornos establecidos en el pliego**, así como en los que se pueda considerar necesario fruto de la fase de análisis y diseño, asegurando que la plataforma funcione correctamente tanto en entornos de preproducción como en producción, con todas las medidas de seguridad y rendimiento necesarias.

- **Tareas de integración de los diferentes elementos del componente entre sí**, con los distintos componentes del presente pliego, con plataformas existentes de las entidades piloto, y con terceras partes externas de las que se requiera integración para el caso de uso, a través de los mecanismos de interoperabilidad que se definan durante la fase de análisis y diseño, garantizando una experiencia de usuario coherente y fluida en todos los puntos de contacto con el sistema.
- **Puesta en producción de la solución**. La instalación y puesta en producción de la solución incluirá todos los elementos y actuaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la GTGN, incluyendo sus módulos de interacción conversacional, recomendación, trazabilidad, geolocalización, narración automática, avatares y demás funcionalidades descritas. Este proceso contemplará la migración de contenidos, la configuración de parámetros operativos, la verificación de métricas de rendimiento y disponibilidad, y la validación final con usuarios reales antes del lanzamiento definitivo.
- **Capacitación del personal establecido por ITRACASA**, conforme a lo establecido en el apartado de capacitación del equipo de trabajo y a través de los entregables E.Soft.14, diseñando programas formativos diferenciados según perfiles (técnicos, administradores, gestores de contenido y usuarios finales), con sesiones prácticas, material didáctico adaptado y evaluaciones de aprendizaje para garantizar la correcta apropiación de la plataforma por parte del personal del Gobierno de Navarra.
- **Elaboración, en coordinación con ITRACASA, del plan detallado de devolución del servicio**, atendiendo a los conocimientos y documentos precisos que sean necesarios para el traspaso de la GTGN al personal que Gobierno de Navarra y/o ITRACASA designe, incluyendo procedimientos de mantenimiento, actualización de contenidos, monitorización de calidad y gestión de incidencias.
- **Transferencia continua del conocimiento al personal** que a tal efecto designe ITRACASA durante todo el proceso, mediante sesiones de pair programming, documentación en tiempo real, talleres prácticos y acompañamiento en la toma de decisiones técnicas, asegurando que el conocimiento crítico quede institucionalizado en el Gobierno de Navarra más allá de la finalización del contrato.

9.2 ENTREGABLES

Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato, la empresa adjudicataria se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas responsables designados por ITRACASA la información y documentación que éstas soliciten para disponer de un pleno conocimiento de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizados para resolverlos.

Para la correcta prestación del servicio y como resultado de los trabajos realizados, a lo largo del proyecto, la empresa adjudicataria deberá elaborar todos aquellos documentos y entregables que sean necesarios.

La documentación resultante, así como el código fuente y los paquetes de desarrollo serán de propiedad exclusiva del Gobierno de Navarra, sin que la empresa adjudicataria pueda facilitarla a terceros sin la expresa autorización de ITRACASA.

Además de los entregables referidos en el listado siguiente, la empresa adjudicataria deberá desarrollar la documentación reflejada de forma específica en cada uno de los componentes de la plataforma del espacio de datos.

Independientemente del hito en el que cada entregable debe entregarse, la empresa adjudicataria deberá actualizar, en su caso, los entregables durante la toda la ejecución del contrato para reflejar, en todo momento, la situación real de los trabajos y, en última instancia, al finalizar la implantación para reflejar el estado final.

Se refleja a continuación, de forma no exhaustiva, el listado de los entregables que podrán ser requeridos por ITRACASA. Cada uno de los entregables enumerado dará lugar a los documentos, archivos, videos, etc. necesarios según la naturaleza de éste. En el apartado 12 se describe brevemente la finalidad de cada uno de los entregables enumerados, si bien el índice y contenido de cada uno de ellos y de los documentos a los que den lugar será determinado por ITRACASA durante la fase de ejecución del proyecto.

Tanto el listado como el índice y los contenidos propuestos variarán en función de la metodología de desarrollo elegida y de la naturaleza de la modalidad de despliegue de la solución propuesta por la empresa adjudicataria. La empresa adjudicataria deberá adaptar el listado de entregables a la metodología empleada, pudiendo agruparlos o separarlos, así como justificar debidamente cuando no aplique la elaboración de alguno de los entregables, y todo ello deberá ser aprobado por ITRACASA:

- E.IA.01 – Modelo fine-tuneado optimizado para el dominio turístico navarro
- E.IA.02 – Corpus bilingüe estructurado
- E.IA.03 – Documento de especificación del corpus
- E.IA.04 – Configuración y parámetros del fine-tuning
- E.IA.05 – Informe de evaluación del modelo fine-tuneado
- E.IA.06 – Política de actualización y mantenimiento del corpus y modelo
- E.IA.07 - Paquetes desplegables e instalables de la solución, así como aquellos de los que dependa
- E.Soft.01 – Planificación del Proyecto
- E.Soft.02 – Análisis y diseño funcional
- E.Soft.03 – Diseño Técnico
- E.Soft.04 – Diseño de la experiencia de usuario y prototipo de la solución
- E.Soft.05 – Código fuente documentado para aquellos elementos desarrollados a medida
- E.Soft.06 – Paquetes desplegables e instalables de la solución, así como aquellos de los que dependa
- E.Soft.07 – Kit de desarrollo con SDK y API, perfectamente documentado
- E.Soft.08 – Documento de estrategia de las pruebas conforme a lo establecido en el apartado 6
- E.Soft.09 – Plan de Pruebas conforme a lo establecido en el apartado 6
- E.Soft.10 – Resto de entregables de las pruebas conforme a lo establecido en el apartado 6
- E.Soft.11 – Documento de implantación, instalación y configuración
- E.Soft.12 – Documento de licenciamiento de los elementos que formen parte de la solución
- E.Soft.13 – Plan de formación
- E.Soft.14 – Resto de entregables de la capacitación conforme a lo establecido en el apartado 11.4

- E.Soft.15 – Manuales de usuario de la solución, para todos los perfiles identificados
- E.Soft.16 – Manual de administración, operación y mantenimiento de la solución, para todos los perfiles identificados
- E.Soft.17 – Informe de cumplimiento de requisitos
- E.Soft.18 – Informe de generación del nodo piloto con activos de datos de salud
- E.Soft.19 – Documentación específica para el usuario relativa a la puesta en operación de los conectores en modo on premise y SaaS

10 FASES, HITOS

10.1 FASES

Las fases podrán ser iterativas implementando ciclos de mejora sobre versiones, facilitando de esta forma la toma de decisiones en base a desarrollos incrementales.

Con objeto de optimizar la ejecución, aceptación y facturación del proyecto, se ha subdividido la ejecución de este en una serie de fases e hitos en las que se abordarán las tareas necesarias para lograr finalmente los objetivos de componente, cumpliendo todos los requisitos que se establecen. Las fases propuestas, las cuáles únicamente son sólo a efectos de estructuración de los trabajos, son las recogidas en los siguientes apartados:

10.1.1 FASE I – DESARROLLO DEL MODELO IA

Esta fase constituye la base tecnológica y conceptual del proyecto, centrada en la creación de un modelo de inteligencia artificial especializado, capaz de comprender, procesar y generar contenido en el ámbito turístico de Navarra, con soporte bilingüe (español/euskera). El enfoque se orienta a garantizar que el modelo no solo sea técnicamente sólido, sino también contextualmente relevante, culturalmente sensible y alineado con las fuentes de datos disponibles y las necesidades expresadas por los usuarios finales.

Las actividades principales incluyen la definición del problema de negocio desde la perspectiva de la IA, la identificación y curación de fuentes de datos pertinentes, la construcción de un corpus lingüístico estructurado y representativo, el diseño del proceso de fine-tuning, la selección de arquitecturas modelo adecuadas (por ejemplo, LLMs de código abierto o modelos específicos para dominios), la ejecución del entrenamiento, la validación mediante métricas cuantitativas y cualitativas, y la preparación del modelo para su integración en entornos de producción.

El éxito de esta fase no solo se mide por la precisión del modelo, sino también por su capacidad de generalización, su eficiencia computacional, su reproducibilidad y su documentación técnica completa, que permita auditorías futuras y actualizaciones sostenibles.

10.1.2 FASE II – DESARROLLO DEL BACKEND

Una vez disponible el modelo de IA, esta fase se enfoca en construir la infraestructura lógica y los servicios que permitirán su exposición, gestión y uso seguro dentro del ecosistema del Espacio de Datos. El backend actúa como intermediario entre el modelo de IA, los datos, los usuarios y otros

sistemas, por lo que su diseño debe priorizar la escalabilidad, la seguridad, la interoperabilidad y la trazabilidad.

Se desarrollará una arquitectura basada en microservicios o servicios monolíticos (según la metodología elegida y justificada por la empresa adjudicataria), que incluirá endpoints para la inferencia del modelo, autenticación y autorización de usuarios, gestión de sesiones, persistencia de interacciones, registro de auditoría y conexión con fuentes de datos externas. Además, se implementarán mecanismos de control de carga, caché, rate limiting y logging, acordes con las buenas prácticas de ingeniería de software moderna.

La integración del modelo de IA en el backend debe garantizar tiempos de respuesta aceptables, manejo adecuado de errores y compatibilidad con los formatos de entrada/salida definidos. Asimismo, se desarrollarán pruebas unitarias, de integración y de carga para validar la estabilidad y robustez del sistema.

10.1.3 FASE III – DESARROLLO DEL FRONTEND

Esta fase tiene como propósito materializar la interacción entre el usuario y el sistema mediante una interfaz gráfica que sea intuitiva, accesible, inclusiva y alineada con los principios de diseño centrado en el usuario. El frontend no se limita a mostrar resultados, sino que debe guiar al usuario en la formulación de consultas, visualización de respuestas, navegación por contenidos turísticos y, en su caso, gestión de preferencias o historial de interacciones.

El desarrollo se basará en un diseño previo de experiencia de usuario (UX) y de interfaz de usuario (UI), que habrá sido validado mediante prototipos interactivos y, si procede, pruebas con usuarios representativos. Se utilizarán tecnologías web modernas (HTML5, CSS3, JavaScript/TypeScript, frameworks como React, Vue o Angular, según lo justificado), garantizando compatibilidad multiplataforma, rendimiento y cumplimiento de normativas de accesibilidad (como WCAG 2.1 AA).

La integración con el backend se realizará mediante llamadas a la API documentada, gestionando adecuadamente los estados de carga, errores, autenticación y flujos de interacción. Se realizarán pruebas de usabilidad, funcionalidad y rendimiento para asegurar que la experiencia final cumple con los requisitos establecidos.

10.1.4 FASE IV – DESPLIEGUE OPERATIVO

La fase final tiene como objetivo transicionar el sistema desde un entorno de desarrollo o pruebas a un entorno de producción real, asegurando su disponibilidad continua, su seguridad, su mantenibilidad y su capacidad de evolución. Esta fase no se limita a la instalación técnica, sino que abarca la configuración de la infraestructura, la automatización de procesos, la formación de equipos operativos y la entrega de toda la documentación necesaria para la gestión autónoma del sistema por parte del Gobierno de Navarra.

Se implementarán entornos diferenciados (desarrollo, preproducción y producción), pipelines de integración y despliegue continuo (CI/CD), sistemas de monitoreo y alerta, estrategias de respaldo y recuperación ante desastres, y controles de seguridad (firewalls, cifrado en tránsito y en reposo, gestión de secretos, etc.). Además, se configurarán los conectores necesarios para la integración con fuentes de datos externas, tanto en modalidad SaaS como on-premise, según lo requerido.

Paralelamente, se llevará a cabo la capacitación del personal técnico y funcional designado por ITRACASA, mediante sesiones formativas, materiales didácticos y soporte post-formación, asegurando la transferencia efectiva de conocimiento.

10.2 HITOS DE EJECUCIÓN

A la finalización del contrato la empresa adjudicataria deberá haber realizado la transferencia de conocimiento de todos los servicios prestados, así como de todas las soluciones, sistemas, aplicaciones y en general, conjunto de desarrollos y estrategias generadas en el marco del proyecto. La devolución final del servicio se realizará durante el último mes de prestación de este, en paralelo a los trabajos finales de la prestación del servicio objeto de la contratación.

A continuación, se incluyen los hitos de ejecución a los que dará lugar este componente y el listado de entregables que será necesario que la empresa adjudicataria facilite a ITRACASA, y que ITRACASA apruebe para poder aceptar el hito, si bien podría ser que, en función de la metodología aplicada en cada caso, alguno de los entregables se pueda adelantar o retrasar, para lo cual previamente ITRACASA deberá haberlo aprobado.

La aceptación de un hito se documentará mediante el acta correspondiente firmada por un representante de la empresa adjudicataria y, en su caso, mediante aquellos documentos que tenga establecidos la gestión administrativa de ITRACASA. Para este proceso se atenderá a lo establecido en el apartado 12 ACEPTACIÓN Y ENTREGABLES.

10.2.1 HITO 1 ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO

Este hito constituye la fase de arranque del proyecto y tiene como objetivo establecer las bases sólidas sobre las que se desarrollará toda la ejecución. Durante este periodo, la empresa adjudicataria deberá realizar un análisis exhaustivo del contexto, los requisitos funcionales y no funcionales, el alcance del proyecto, los recursos necesarios, los riesgos potenciales, y definir una hoja de ruta clara, realista y alineada con los objetivos estratégicos de ITRACASA y del Gobierno de Navarra.

El hito se considerará cumplido y aceptado únicamente tras la entrega, revisión y aprobación formal por parte de ITRACASA del siguiente entregable:

- E.Soft.01 – Planificación del Proyecto

Plazo máximo de ejecución del hito: 1 mes natural desde la fecha de firma del contrato.

10.2.2 HITO 2 MODELO DE IA ENTRENADO, VALIDADO Y LISTO PARA INTEGRACIÓN

Este hito marca la conclusión satisfactoria del ciclo de desarrollo del modelo de inteligencia artificial. Para su aprobación, la empresa adjudicataria deberá entregar todos los artefactos generados durante esta fase, debidamente documentados, versionados y organizados, de modo que ITRACASA pueda verificar la calidad del proceso, reproducir los resultados si fuera necesario y planificar su integración en las capas siguientes del sistema.

Se considerará cumplido este hito una vez se hayan aceptado los siguientes entregables:

- E.IA.01 – Modelo fine-tuneado optimizado para el dominio turístico navarro

- E.IA.02 – Corpus bilingüe estructurado
- E.IA.03 – Documento de especificación del corpus
- E.IA.04 – Configuración y parámetros del fine-tuning
- E.IA.05 – Informe de evaluación del modelo fine-tuneado
- E.IA.06 – Política de actualización y mantenimiento del corpus y modelo
- E.IA.07 – Paquetes desplegables e instalables de la solución, así como aquellos de los que dependa

Se establece un plazo máximo de ejecución de este hito de 2 meses naturales desde la firma del contrato.

10.2.3 HITO 3 BACKEND FUNCIONAL, DOCUMENTADO Y VALIDADO

Este hito certifica que la capa de lógica de negocio y servicios está completamente operativa, integrada con el modelo de IA y preparada para ser consumida por el frontend o por otros sistemas mediante API. La aprobación requiere que todos los componentes técnicos estén debidamente especificados, probados y documentados.

Se considerará cumplido este hito una vez se hayan aceptado los siguientes entregables:

- E.Soft.02 – Análisis y diseño funcional
- E.Soft.03 – Diseño Técnico
- E.Soft.05 – Código fuente documentado para aquellos elementos desarrollados a medida
- E.Soft.06 – Paquetes desplegables e instalables de la solución, así como aquellos de los que dependa
- E.Soft.07 – Kit de desarrollo con SDK y API, perfectamente documentado
- E.Soft.08 – Documento de estrategia de las pruebas conforme a lo establecido en el apartado 6
- E.Soft.09 – Plan de Pruebas conforme a lo establecido en el apartado 6
- E.Soft.10 – Resto de entregables de las pruebas conforme a lo establecido en el apartado 6

Se establece un plazo máximo de ejecución de este hito de 4 meses naturales desde la firma del contrato.

10.2.4 HITO 4: INTERFAZ DE USUARIO OPERATIVA Y VALIDADA

Este hito confirma que la capa de presentación está completamente funcional, integrada con el backend y lista para ser utilizada por los perfiles de usuario definidos. La aprobación implica la validación tanto técnica como de experiencia de usuario.

Se considerará cumplido este hito una vez se hayan aceptado los siguientes entregables:

- E.Soft.04 – Diseño de la experiencia de usuario y prototipo de la solución
- E.Soft.15 – Manuales de usuario de la solución, para todos los perfiles identificados
- E.Soft.05 – Código fuente documentado del frontend (en caso de desarrollo a medida)
- E.Soft.06 – Paquetes desplegables del frontend
- E.Soft.10 – Entregables de pruebas de usabilidad y funcionalidad del frontend

Se establece un plazo máximo de ejecución de este hito de 6 meses naturales desde la firma del contrato o la finalización del proyecto.

10.2.5 HITO 5: SISTEMA EN PRODUCCIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO COMPLETADA

Este hito representa la culminación del proyecto. El sistema debe estar plenamente operativo en producción, con todos sus componentes integrados, monitoreados y documentados, y el equipo del Gobierno de Navarra debe contar con la capacidad y los recursos necesarios para operarlo, mantenerlo y evolucionarlo de forma autónoma.

Se considerará cumplido este hito una vez se hayan aceptado los siguientes entregables:

- E.Soft.11 – Documento de implantación, instalación y configuración
- E.Soft.12 – Documento de licenciamiento de los elementos que formen parte de la solución
- E.Soft.13 – Plan de formación
- E.Soft.14 – Resto de entregables de la capacitación conforme a lo establecido en el apartado 11.4
- E.Soft.16 – Manual de administración, operación y mantenimiento de la solución, para todos los perfiles identificados
- E.Soft.17 – Informe de cumplimiento de requisitos
- E.Soft.18 – Informe de generación del nodo piloto con activos de datos de salud
- E.Soft.19 – Documentación específica para el usuario relativa a la puesta en operación de los conectores en modo on premise y SaaS

Se establece un plazo máximo de ejecución de este hito la finalización del proyecto.

11 MEDIOS PERSONALES

Para dar respuesta al presente pliego la empresa adjudicataria deberá contar y proveer todos los medios personales, en número y cualificación necesarias, para poder llevar a cabo las tareas objeto del pliego.

11.1 PERFILES CLAVE ASOCIADOS A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Para la ejecución de las tareas vinculadas a los diferentes componentes del pliego se considera que hay una serie de medios personales clave, que deben cumplir con una serie de requisitos de cualificación y experiencia, que se detallan a continuación.

Por su especial relevancia se considera necesario que se incluyan los siguientes perfiles, al margen de otros perfiles que la empresa adjudicataria considere:

- Project Manager
- Product Owner
- Data Scientist
- ML Engineer
- Arquitecto/a de Software
- Desarrollador/a Backend
- Desarrollador/a Frontend
- UX/UI Designer

11.2 REQUISITOS GENERALES

La empresa adjudicataria adscribirá los medios personales que, en cada caso, resulten necesarios para la ejecución de cada uno de los hitos objeto del presente pliego, con todas las consideraciones realizadas en cada uno de los componentes, y para cada uno de los hitos.

Para el desarrollo de todas las actividades expuestas en el presente pliego, las empresas licitadoras deberán presentar un equipo de trabajo adecuadamente dimensionado y con los conocimientos y experiencia necesaria para llevar a cabo los trabajos objeto del contrato.

Una vez comenzados los trabajos objetos del contrato, la empresa adjudicataria deberá, en los primeros 30 días naturales del contrato, en base a su propuesta incluida en la memoria técnica, y teniendo en cuenta la información que se disponga en ese momento, elaborar los siguientes entregables iniciales que se establecen en el apartado 12:

- Planificación global de alto nivel de las fases y tareas.
- Planificación presupuestaria estimada agregada de las fases y tareas.

Estos entregables serán actualizados periódicamente según indique ITRACASA, teniendo en cuenta todos los requisitos establecidos en este documento.

La incorporación de los perfiles, para aquellos casos en los que no se haya previsto mediante alguno de los mecanismos previamente indicados, se realizará en un plazo no superior a los 15 días hábiles desde la identificación de la necesidad por parte de la empresa adjudicataria, o solicitud por parte de ITRACASA, y una vez que dicho perfil se haya revisado y aprobado por parte de ITRACASA.

11.3 RÉGIMEN DE SUSTITUCIÓN DE PERSONAS

Los cambios en la composición del equipo de trabajo deberán ser por perfiles de cualificación técnica igual o superior a la de la persona que se pretende sustituir y, en todo caso, ser comunicados y aprobados previamente a ITRACASA.

La valoración final de la calidad de los trabajos realizados por el personal que preste el servicio corresponde al director del proyecto de ITRACASA, siendo potestad de ITRACASA solicitar, de forma justificada, el cambio de los medios personales por otros que cumplan los requisitos establecidos para el perfil sustituido.

Si durante la ejecución del contrato, la empresa adjudicataria propusiera el cambio de alguno de los medios personales que realicen el servicio, la sustitución de dicho personal requerirá en todo caso el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Justificación escrita, detallada y suficiente, explicando el motivo que suscita el cambio.
- Presentación de posibles candidatos con un perfil de cualificación técnica igual o superior al de la persona que se pretende sustituir.
- Aceptación del candidato por parte del director del proyecto de ITRACASA.

En todo caso, la solicitud del cambio deberá realizarse por escrito con 15 días hábiles de antelación, bien sea a petición de ITRACASA o de la empresa adjudicataria.

En el supuesto de que se produzca la sustitución de alguno de los medios personales, y con objeto de evitar los inconvenientes que en la continuidad de los trabajos que realiza la persona a sustituir, se subsanará mediante periodos de solapamiento sin coste adicional, durante un periodo mínimo de 5 días hábiles.

11.4 CAPACITACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Los medios personales ofertados para la realización, en coordinación con el personal de ITRACASA, de los trabajos contemplados en este pliego, deberá contar con la formación adecuada para desempeñar las tareas y servicios de este.

En el caso de que el personal necesitará formación específica para acometer las tareas encomendadas de acuerdo con el contrato, o cualquier otro motivo que justificará su necesidad, según los requisitos técnicos exigidos, la empresa adjudicataria pondrá los medios a su disposición para recibir dicha formación y satisfacer dicha necesidad.

La formación se llevará a cabo fuera del horario laboral y a costa de la empresa adjudicataria. Si se realizara en horas de jornada laboral la empresa adjudicataria requerirá previa autorización de ITRACASA. Se deberá procurar que la formación interfiera mínimamente al proyecto.

12 ACEPTACIÓN Y ENTREGABLES

12.1 ACEPTACIÓN

Una vez la empresa adjudicataria haya finalizado la implantación, puesta en marcha o puesta en servicio, etc. del hito, y haya proporcionado todas las actas de aceptación, la documentación administrativa solicitada por ITRACASA, y entregables asociados, ITRACASA ejercerá las acciones de revisión, verificación y validación oportunas y, en su caso, procederá a la aceptación del hito.

En caso de que encuentre defectos o incidencias, la empresa adjudicataria deberá realizar las correcciones oportunas y proporcionar de nuevo los entregables que hayan sido afectados.

Una vez ITRACASA apruebe el hito de ejecución, la empresa adjudicataria, a solicitud de ITRACASA, emitirá la correspondiente factura siguiendo las instrucciones de ITRACASA.

12.2 CONTENIDO DE LOS ENTREGABLES

Para la elaboración de los entregables, ITRACASA dará a la empresa adjudicataria las directrices que deberá seguir en la elaboración de la documentación.

Cualquier material entregado con motivo del contrato objeto de este Pliego, en formato documento, como documentación de desarrollo, manuales, informes, estudios, presentaciones, etc., deberá ser entregado en formato PDF accesible en su versión final y en un formato editable, en todas sus versiones y revisiones intermedias, y en su versión final, que incorpore todas las características de accesibilidad necesarias, para que su transformación a PDF accesible requiera la intervención mínima imprescindible.

A continuación, se enumeran todos los entregables a los que se ha venido haciendo referencia a lo largo de los diferentes componentes, indicando en cada caso la orientación preliminar y justificación de este:

- **(E.IA.01) – Modelo fine-tuneado optimizado para el dominio turístico navarro.** Este paquete de entregables debe contener el modelo de lenguaje ya entrenado y optimizado específicamente para el dominio turístico de Navarra, con soporte bilingüe (español/euskera), listo para ser integrado en la solución, junto con su versión, metadatos y cualquier información que ITRACASA indique en la fase de ejecución del proyecto.
- **(E.IA.02) – Corpus bilingüe estructurado.** Este paquete de entregables debe contener el conjunto de datos textuales en español y euskera, debidamente estructurado, limpio,

etiquetado y organizado por categorías temáticas turísticas, así como la información que ITRACASA indique en la fase de ejecución del proyecto.

- **(E.IA.03) – Documento de especificación del corpus.** Este paquete de entregables debe contener la descripción detallada del corpus bilingüe: fuentes de datos, criterios de selección, volumen, cobertura lingüística y temática, formato, calidad y cualquier otra característica relevante, junto con la información que ITRACASA indique en la fase de ejecución del proyecto.
- **(E.IA.04) – Configuración y parámetros del fine-tuning.** Este paquete de entregables debe contener la documentación completa de los parámetros, hiperparámetros, arquitectura base, estrategias de entrenamiento, hardware utilizado y cualquier otro elemento técnico relevante para reproducir el proceso de fine-tuning, así como la información que ITRACASA indique en la fase de ejecución del proyecto.
- **(E.IA.05) – Informe de evaluación del modelo fine-tuneado.** Este paquete de entregables debe contener los resultados de la evaluación del modelo, incluyendo métricas cuantitativas y cualitativas, casos de prueba representativos, comparativas con modelos base y cualquier otro indicador de desempeño, junto con la información que ITRACASA indique en la fase de ejecución del proyecto.
- **(E.IA.06) – Política de actualización y mantenimiento del corpus y modelo.** Este paquete de entregables debe contener el plan para la evolución sostenible del corpus y el modelo, incluyendo frecuencias de actualización, criterios de inclusión de nuevos datos, procesos de reentrenamiento, versionado y gobernanza, así como la información que ITRACASA indique en la fase de ejecución del proyecto.
- **(E.IA.07) – Paquetes desplegables e instalables de la solución, así como aquellos de los que dependa.** Este paquete de entregables debe contener los artefactos necesarios para desplegar el modelo de IA en entornos de prueba y producción (contenedores, binarios, scripts, etc.), incluyendo todas sus dependencias y documentación de uso, junto con la información que ITRACASA indique en la fase de ejecución del proyecto.
- **(E.Soft.01) – Planificación del proyecto.** Este entregable será susceptible de estar formado por varios documentos que se deberán entregar en las primeras dos semanas desde la firma del contrato. Debe integrar el plan de desarrollo para todo el componente, es decir, cronograma, dependencias, equipo y sus tareas y roles, modelo de gobernanza, herramientas de gestión, plan de gestión de riesgos, etc.
- **(E.Soft.02) – Análisis y diseño funcional.** Este paquete de entregables debe contener toda la definición y diseño funcional y técnica del componente, módulos funcionales por capas, requisitos, entidades e interfaces gráficas de usuario a alto nivel, así como la información que ITRACASA indique en la fase de ejecución del proyecto
- **(E.Soft.03) – Diseño Técnico.** En este set de entregables se deberá plasmar, ya en detalle, cual es el planteamiento tecnológico y funcional de cada uno de los componentes del proyecto a ejecutar. Se incluirá el diseño lógico y físico. Será parte muy importante, de este conjunto de documentos, la correcta y detallada descripción de la arquitectura, así como el planteamiento de resolución técnica y funcional de las integraciones entre componentes y la definición detallada de los interfaces de usuario para su validación, debiendo cumplir

aspectos de usabilidad, accesibilidad y diseño gráfico establecidos por ITRACASA. En este conjunto de elementos entregables deben quedar definidos modelos de datos de las aplicaciones o soluciones a desarrollar, métodos de desarrollo y despliegue y su adaptación al proyecto, etc.

- **(E.Soft.04) – Diseño de la experiencia de usuario y prototipo de la solución.** Se deberán desarrollar todos los documentos relativos al planteamiento de prototipos de uso de las aplicaciones, así como los *wireframes* y mockups que permitan hacer la interpretación real de la solución a desarrollar, y que servirán para poder validar cada uno de los interfaces de usuario, estos elementos funcionales a nivel de uso y navegación podrán entregarse en varios formatos que se acordarán con ITRACASA. Se deberá abordar la experiencia de usuario, la accesibilidad y la usabilidad de manera conjunta, y el impacto de los requisitos de la RGPD en éstas.
- **(E.Soft.05) – Código fuente documentado para aquellos elementos desarrollados a medida.** Este entregable consiste en todo el código fuente que ha sido específicamente construido para los componentes del proyecto. No se trata de código genérico o de librerías de terceros, sino de código personalizado diseñado para satisfacer necesidades específicas del proyecto. Además, cada segmento del código viene acompañado de documentación pertinente, asegurando que cualquier desarrollador o equipo técnico pueda comprender, modificar y mantener el código en el futuro. Esta documentación debe incluir comentarios *in-line*, descripciones de funciones, métodos y clases, así como la lógica detrás de decisiones de diseño clave. Todo el código fuente deberá gestionarse aplicando las metodologías DevOps y herramientas solicitadas en el pliego, y ser centralizado y versionado conforme a todo ello.
- **(E.Soft.06) – Paquetes desplegables e instalables de la solución, así como aquellos de los que dependa.** Este entregable incluye todos los paquetes o módulos de software ejecutable que están listos para ser desplegados e instalados en un entorno determinado. Estos paquetes contienen no solo el software ejecutable principal del proyecto, sino también cualquier dependencia o librería adicional que sea esencial para su correcto funcionamiento. La entrega garantiza que los paquetes pueden ser instalados de manera coherente y operativa, evitando conflictos o problemas de compatibilidad.
- **(E.Soft.07) – Kit de desarrollo con SDK y API, perfectamente documentado.** Este entregable se refiere al conjunto de herramientas, bibliotecas y documentación que permite a los desarrolladores integrar, extender o interactuar con la solución diseñada para los componentes. El SDK (Kit de Desarrollo de Software) proporciona las herramientas y componentes necesarios para desarrollar aplicaciones o extensiones específicas para la solución, mientras que la API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) permite la comunicación e interoperabilidad con la solución, facilitando la integración con otros sistemas o aplicaciones. La documentación asociada explica detalladamente cómo utilizar el SDK y la API, proporcionando ejemplos de código, descripciones de funciones y métodos, y mejores prácticas. Este enfoque asegura que cualquier equipo técnico, ya sea interno o externo, pueda trabajar de manera eficiente con la solución, adaptándola o ampliándola según las necesidades futuras.
- **(E.Soft.08) – Documento de estrategia de las pruebas.** Este documento articula el enfoque y la metodología para probar todos los componentes del proyecto. Define el propósito, el

alcance, los recursos y el cronograma de las pruebas, especificando los entornos y las herramientas y estableciendo las tipologías de pruebas a realizar.

- **(E.Soft.09) – Plan de Pruebas.** Este plan estructura y detalla cómo se llevarán a cabo las pruebas para cada uno de los servicios de cada componente. Incluye la descripción detallada de los casos de prueba, asegurando su alineación con los requisitos y casos de uso. En el citado apartado se da más información del entregable.
- **(E.Soft.10) – Resto de entregables de las pruebas.** Este conjunto de entregables abarca todos los documentos de resultados relacionados con el proceso de pruebas para cada uno de los servicios de cada componente, incluyendo informes manuales realizados a medida, informes obtenidos de herramientas de prueba (p. ej. accesibilidad, seguridad, etc.), así como archivos de configuración de pruebas y resultados de estas en caso de agendas automatizadas. En el citado apartado se da más información del entregable.
- **(E.Soft.11) – Documento de implantación, instalación y configuración.** Este documento detalla el proceso para instalar y configurar cada uno de los servicios y herramientas en los entornos en los que se va a ir desplegando. Cubre las instrucciones, paso a paso, para instalar adecuadamente el software o sistema, las recomendaciones para configurarlo según las necesidades del proyecto y las mejores prácticas para asegurar una implantación exitosa en el entorno designado, garantizando su eficiencia y adaptabilidad a las metas establecidas.
- **(E.Soft.12) – Documento de licenciamiento de los elementos que formen parte de la solución.** Este entregable detalla las licencias asociadas de cada uno de los constituyentes (librerías, código fuentes abiertas, módulos ejecutables, aplicaciones, etc.) de cada uno de los servicios que forman parte de los componentes de la solución. Incluye un listado de todas las licencias, especificando derechos, restricciones y obligaciones asociadas a cada elemento constituyente. Cubre tanto licencias propias como las de terceros que se hayan incorporado. El propósito es asegurar la transparencia y conformidad legal en el uso de la solución, evitando posibles conflictos o malentendidos relacionados con derechos de licencia.
- **(E.Soft.13) – Plan de formación.** Este entregable describe el esquema de formación diseñado conforme a las directrices del apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Incluye contenidos, metodologías, cronograma de sesiones, recursos necesarios, etc. Su objetivo es garantizar que las personas involucradas comprendan y utilicen eficientemente la solución implementada. Cada plan de formación deberá personalizarse para el público objetivo que debe ser formado (técnico, funcional, destinos, ITRACASA, etc.) así como atendiendo al servicio, componente o materia en la que formar. En el citado apartado se da más información del entregable.
- **(E.Soft.14) – Resto de entregables de la capacitación.** Este entregable comprende todos los recursos y documentaciones adicionales vinculados a la formación de los componentes listados, aparte de lo ya especificado en el plan de formación. Incluye materiales de formación detallados, registros de sesiones de formación, actas de ejecución, cuestionarios de evaluación de las sesiones y cualquier otro recurso necesario para garantizar que los usuarios y administradores están completamente capacitados y preparados para operar, gestionar y mantener las soluciones implantadas. Su objetivo es asegurar una transferencia

completa y efectiva de conocimientos, y acreditar la existencia y asistencia a la capacitación.

- **(E.Soft.15) – Manuales de usuario de la solución, para todos los perfiles identificados.** Este entregable consiste en guías detalladas diseñadas para mostrar a los usuarios, bien gestores, o cualquiera que sea el rol que adopten, la utilización óptima de la solución implementada en los componentes mencionados. Estos manuales explican cada función o característica, ofrecen consejos sobre su uso y soluciones a problemas comunes, y se adaptan específicamente a los diferentes perfiles de usuarios, garantizando que todos, desde novatos hasta expertos, puedan comprender y aprovechar la solución de manera eficaz.
- **(E.Soft.16) – Manual de administración, operación y mantenimiento de la solución, para todos los perfiles identificados.** Este manual brinda instrucciones para las personas encargadas de administrar, operar y mantener la solución en los componentes listados. Detalla cómo administrar, configurar los parámetros necesarios para tal administración, los protocolos para su operación diaria, y las directrices para realizar actualizaciones y correcciones. Además, ofrece consejos sobre seguridad y soluciones a fallos comunes. El objetivo principal es asegurar que las personas responsables de la administración y operación tengan las herramientas y el conocimiento para garantizar el rendimiento y la solidez óptimos de la solución.
- **(E.Soft.17) – Informe de cumplimiento de requisitos.** Este informe evalúa y documenta cómo la solución implementada en los componentes especificados satisface los requisitos previamente establecidos. Detalla cada requisito y presenta evidencia o justificación de su cumplimiento, identificando posibles desviaciones y las medidas tomadas para abordarlas. Es un documento esencial para asegurar que el proyecto y sirve como registro de rendición de cuentas y transparencia para todas las partes involucradas actuales o futuras.
- **(E.Soft.18) – Informe de generación del nodo piloto con activos de datos de salud.** Detalla la instalación realizada, incluyendo la verificación de su correcto funcionamiento y la retroalimentación de los usuarios. También la verificación del buen funcionamiento de todos los componentes de la plataforma: conectores, portal público, portal de administración, catálogo, biblioteca.
- **(E.Soft.19) – Documentación específica para el usuario relativa a la puesta en operación de los conectores en modo *on premise* y SaaS.** Este entregable comprende una serie de documentos dirigidos a los usuarios, explicando detalladamente cómo instalar, configurar y utilizar los conectores tanto en modalidad *on premise* como SaaS.

13 GARANTÍA

13.1 ALCANCE DE LA GARANTÍA

La contratación de los servicios objeto del presente procedimiento incluye una garantía prestada por la empresa adjudicataria que cubre software, documentación, funcionalidades, elementos suministrados y cualquier trabajo y prestación que la empresa adjudicataria haya realizado para la ejecución del proyecto.

Durante el periodo garantía, la empresa adjudicataria:

- Atenderá dudas o cuestiones relativas a la instalación o configuración de los elementos suministrados o prestaciones realizadas.
- Realizará todas las intervenciones in situ que sean necesarias para la corrección de cualquier defecto, problema de funcionamiento, degradación o incidencia en los componentes suministrados y en los trabajos realizados, incluyendo su diagnóstico y su corrección.
- Colaborará en todos los supuestos de fallos con el resto de las entidades suministradoras y fabricantes para detectar y eliminar cualquier problema que esté afectando a la operatividad de los elementos suministrados.
- Estará obligada a subsanar, a su costa, todas las deficiencias que se puedan observar en lo ejecutado, con independencia de las consecuencias que se pudieran derivar de las responsabilidades en que hubiere podido incurrir, de acuerdo con lo establecido en el presente pliego y en el de cláusulas particulares. Dicha garantía incluirá la subsanación de errores o fallos ocultos que se pongan de manifiesto en el funcionamiento de las aplicaciones, o que se descubran mediante pruebas o cualesquiera otros medios, así como la conclusión de la documentación incompleta, subsanación de la que contenga deficiencias, y la actualización de la documentación generada en caso de ser necesario por motivo de la incidencia. Los productos originados como consecuencia de la subsanación de fallos deberán entregarse de conformidad con lo exigido en este pliego.

13.2 DURACIÓN DE LA GARANTÍA

Para el comienzo del plazo de garantía, tal y como se indica en el Pliego de Cláusulas Administrativas, se tomará como referencia la certificación de la última factura del contrato, o en su caso, un acto formal y positivo de recepción o conformidad.

El plazo de garantía para cada elemento, documento o prestación de servicios realizada se extiende desde el momento de su aceptación por parte de ITRACASA, por un plazo de:

- 1 año para el software suministrado, y/o instalado, y/o desarrollos a medida o integraciones, o cualquier otro tipo de configuración, adaptación, y/o personalización sobre cualquier tipo de software que forme parte de la solución implantada por la empresa adjudicataria, cualquier que sea la modalidad de despliegue, propio de la empresa adjudicataria, o de terceros. Para el caso de software licenciado, incluirá el acceso a las nuevas versiones que pudieran liberarse durante esta garantía.

- 3 meses para la documentación generada, o cualquier otro servicio que forme parte de la solución y que no esté indicado en los apartados previos.

ITRACASA se reserva el derecho de gestionar la garantía directamente o a través de terceros: apertura de incidencias, aceptación de su resolución, control de los tiempos de resolución, etc.

Transcurrido el periodo de garantía, ITRACASA podrá seguir utilizando el equipamiento software suministrado, conforme a las condiciones establecidas.

14 OFERTA TÉCNICA

14.1 ASPECTOS GENERALES

A la hora de preparar la Oferta Técnica, las empresas licitadoras deberán tener en cuenta lo siguiente:

- La estructura y contenido de la Oferta técnica en general y de la Memoria Técnica en particular debe ajustarse estrictamente a lo establecido en sus respectivos apartados. Toda información que no se encuentre dentro de dicha estructura no se tendrá en cuenta, salvo que los pliegos establezcan lo contrario.
- La estructura y el contenido de la Memoria Técnica se corresponde uno a uno con los aspectos a valorar de los criterios de adjudicación cuantificables mediante un juicio de valor. Con el fin de incluir en cada apartado la información adecuada, se recomienda la lectura de la metodología de valoración de este tipo de criterios incluida en los pliegos.
- La información que se incluya en toda la Oferta Técnica no debe incluir ningún dato o valor referido a los criterios evaluables mediante fórmulas, ni información que permita deducirlos ya que, de ser así, la propuesta en su conjunto será excluida automáticamente del proceso de licitación.

Sobre la Oferta Técnica:

- En el caso de establecerse limitaciones de extensión de la Memoria Técnica, el contenido de las páginas que excedan dicha extensión no será tenido en cuenta a la hora de valorar los criterios sujetos a un juicio de valor y, en consecuencia, los 'Aspectos a valorar' afectados se puntuarán con 0 puntos.
- La mesa de contratación podrá exigir a las empresas licitadoras documentación justificativa que acredite cualquier aspecto incluido en la Oferta Técnica, así como aclaraciones o información complementaria, si bien las respuestas no podrán suponer una modificación de los elementos fundamentales de la oferta.

14.2 CONTENIDO DE LA OFERTA TÉCNICA

La oferta técnica estará formada por un único documento (fichero) y constará obligatoriamente de los siguientes apartados:

- Portada en la que se identifique claramente el título y el número de expediente al que corresponde la oferta.
- Índice de la oferta técnica indicando el número de página de cada apartado.
- Acatamiento de los pliegos e identificación de la empresa licitadora en una página con la siguiente información:
- Escrito en el que la empresa licitadora exprese el acatamiento de la totalidad de lo establecido en los pliegos y en el que se declare la veracidad de la información incluida en la oferta técnica.
- Datos de la empresa licitadora y persona de contacto.

- Resumen ejecutivo donde se explique de forma concisa y sencilla la solución propuesta y los aspectos relevantes a destacar de la oferta. El Resumen Ejecutivo no será objeto de valoración (no se puntuará), si bien ayudará a la comprensión global de la oferta.
- Memoria técnica, que contiene de forma ordenada todos los criterios cuya valoración está sujeta a un juicio de valor.

14.3 MEMORIA TÉCNICA (SOBRE B)

La memoria técnica deberá ajustarse a la siguiente estructura y contenido:

14.3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Características técnicas y funcionales de la solución propuesta para el asistente turístico virtual basado en inteligencia artificial (GTGN). Se incluirá toda la información relativa a la arquitectura de servicios a desplegar, la modalidad de despliegue de los diferentes servicios base, la función y características de cada uno de ellos. Se incluirá toda la información necesaria para evaluar las características técnicas y funcionales valorables, siguiendo la estructura de elementos propuesta en los propios aspectos a valorar dentro de este criterio.

14.3.2 REQUISITOS DE ARQUITECTURA *ON PREMISE* EN EL GOBIERNO DE NAVARRA

La propuesta deberá detallar los requisitos de arquitectura on premise necesarios para el despliegue de la solución en los centros de datos del Gobierno de Navarra, incluyendo tanto los componentes de infraestructura hardware como software requeridos para su correcto funcionamiento.

Se deberá presentar una arquitectura completa de la solución, que incluya al menos un modelo lógico-físico donde se describan claramente la estructura, los componentes del sistema, sus relaciones internas y su integración con la infraestructura tecnológica institucional.

Finalmente, se deberán indicar los requisitos mínimos de hardware necesarios para garantizar la operatividad, el rendimiento y la capacidad de escalado de la solución, tanto en escenarios controlados como en condiciones de alta demanda.

14.3.3 PLAN DE PROYECTO

Plan de proyecto. Se incluirá la metodología de gestión, y seguimiento y control de la ejecución del contrato, el plan de calidad, la propuesta de KPI y cuadro de mando para monitorizar la evolución del proyecto, así como la definición de los órganos de dirección y gestión del proyecto, y la participación de expertos, por parte de los licitadores. Se incluirá la identificación, categorización, nivel de relevancia, análisis, y la propuesta de planes de gestión de los riesgos.

14.4 OTROS ASPECTOS SOBRE LA OFERTA TÉCNICA

Se establecen las siguientes limitaciones en la extensión de la memoria técnica (sobre B):

- Resumen Ejecutivo: 10 páginas
- Memoria técnica: 70 páginas, incluidos índices, ilustraciones y cualquier tipo de tabla o similar.

En ambos casos se recomienda que las páginas se ajusten a las siguientes características:

- Tamaño hoja: A4.
- Tipo letra: Calibri o tipo con tamaño de letra equivalente.
- Tamaño letra mínimo: 11 ppp.
- Márgenes mínimos: 2 cm a cada borde.
- Interlineado mínimo: sencillo.

MUY IMPORTANTE: el contenido de las páginas de la memoria técnica que, en el orden de impresión del documento, superen el número máximo establecido, no será tenido en cuenta a la hora de valorar la oferta.

MUY IMPORTANTE: se pide a las empresas licitadoras ceñirse a los puntos detallados en el presente apartado, alineando la estructura de la memoria técnica con éstos. Se pide que se abstengan de introducir información genérica que no responda a los criterios valorables.

MUY IMPORTANTE: el sobre C no debe incluir ninguna información relacionada con los criterios de adjudicación valorables mediante fórmulas (sobre C). Debe tenerse especial cuidado y no incluir ninguna información de tipo económico ni relativa a los criterios cuantificables de forma automática. La inclusión de esta información dará lugar a la exclusión automática de la oferta del proceso de licitación.

14.5 CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN VALORABLES MEDIANTE FÓRMULAS (SOBRE C)

Los criterios objetivos que han de servir de base para la adjudicación de la contratación son los que figuran en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.