PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LA ASISTENCIA TÉCNICA Y DIRECCIÓN DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COBRO DE LA AUTOPISTA AP-68 EN EL TERRITORIO HISTÓRICO DE ÁLAVA

V.1.9.FINAL

CONTENIDO

ANTECEDENTES Y OBJETO DEL CONTRATO 5
1. Antecedentes 5
2. Objeto del Contrato 6
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO PRINCIPAL 8
1. Fundamento Técnico y Conceptual: 8
2. Objetivos y Funcionalidades Clave del Sistema: 9
3. Componentes Físicos Principales: 11
4. Operación y Mantenimiento: 12
5. Documento de Referencia: 12
ALCANCE DEL CONTRATO PRINCIPAL 13
1. Fase de Ingeniería y Diseño: Redacción del Proyecto de Construcción 13
2. Fase de Construcción e Implantación: ejecución de la Obra 14
3. Fase de implantación del BCU: 15
4. Fase de integración de la operativa de la autopista AP-1 en el BCU: 17
5. Fase de Operación (5 años) 18
6. Fase de Mantenimiento (5 años, concurrente con la Fase de Operación) 18
PRINCIPALES TECNOLOGÍAS INVOLUCRADAS 20
1. Tecnología de Cobro en Flujo Libre (Multi-Lane Free-Flow - MLFF): 20
2. Tecnología de Cobro en Vías Canalizadas (Plazas de Peaje con Barrera): 21
3. Tecnologías de Soporte y Auxiliares: 22
CARACTERÍSTICAS DEL BACK OFFICE COMERCIAL UNIFICADO A IMPLANTAR 24
1. Funcionalidad y capacidades 24
REQUISITOS TÉCNICOS DE CAPACIDAD DEL SISTEMA 27
1. Capacidad General del Sistema de Cobro 27
2. Capacidad del Sistema de Campo (Generación de Transacciones) 29
3. Capacidad del Sistema BOOAP68 Y BCU 31
4. Capacidad de gestión de usuarios por parte del BCU y los módulos asociados 34
5. Capacidad del Sistema de Atención al Usuario 35
REQUISITOS TÉCNICOS DE PRECISIÓN Y FIABILIDAD 36
1. Introducción y Objeto 36
2. Definiciones Clave 36

3. Requisitos de Precisión y Fiabilidad por Nivel y Subsistema 37
4. Requisitos de Precisión y Fiabilidad por Nivel y Subsistema 37
5. Nivel Punto de Cobro o Vía de Peaje (Equipamiento de Campo) 37
6. Subsistema de Comunicación DSRC (Identificación OBU) 38
7. Subsistema de Detección de Matrículas (ALPR) 38
8. Subsistema de Captura de Imágenes de Contexto 39
9. Servidor o Controlador de Punto de Cobro o Vía 39
10. Nivel Sistema Central (Backoffice Operacional - BOOAP68) 40
11. Nivel Sistema Central (Backoffice Comercial Unificado - BCU) 40
12. Nivel Sistema de Comunicaciones 41
13. Verificación por la ATDO 41
DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONSULTOR 43
COMPETENCIAS FUNCIONALES, RESPONSABILIDADES Y DIRECCIÓN FACULTATIVA 44
1. Dirección de los trabajos por parte de ARABAT 44
2. Dirección de los trabajos por parte del Consultor (ATDO) 45
ALCANCE DETALLADO DE LA ASISTENCIA TÉCNICA Y DIRECCIÓN DE OBRA 49
1. FASE 0: Estudio de requisitos Operacionales del Contrato Principal 49
2. FASE I: Asistencia durante la fase de Licitación 51
3. FASE II: Asistencia durante la Fase de Redacción del Proyecto de Construcción 51
4. FASE III: Dirección de obra durante la Construcción e Implantación 54
5. FASE IV: Asistencia y Supervisión durante la Fase Inicial de Operación y Mantenimiento (6 meses) 55
6. Control de Calidad 56
7. Control y Vigilancia de Seguridad y Salud (Coordinación) 57
8. Control Medioambiental 57
9. Control Económico y de Plazos 58
10. Oficina Técnica de la ATDO 58
PERSONAL, MEDIOS MATERIALES Y OFICINA DEL CONSULTOR 60
1. Equipo Mínimo de Personal 60
2. Perfiles Mínimos Requeridos 60
3. Medios Materiales y Oficina del Consultor 63
PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE LA ATDO 66
1. Principio General: Vinculación al Contrato Principal 66

2. Duración Total del Contrato de ATDO..... 66
3. Hitos y Plazos de la ATDO..... 67
4. Programa de Trabajos de la ATDO 69
5. Ajustes de Plazo 70
PRESUPUESTO DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO 71

ANTECEDENTES Y OBJETO DEL CONTRATO

1. Antecedentes

El Territorio Histórico de Álava, gestionado por la Diputación Foral de Álava, se encuentra en un eje estratégico de comunicaciones que conecta la Cornisa Cantábrica con el Valle del Ebro y el Mediterráneo. La autopista AP-68 (Bilbao – Zaragoza) desempeña un papel fundamental en esta red, canalizando un importante volumen de tráfico, especialmente de vehículos pesados y mercancías.

En virtud del Real Decreto 314/2019, de 26 de abril, y del posterior acuerdo de la Comisión Mixta de Transferencias Gobierno Vasco-Territorio Histórico de Álava de 5 de diciembre de 2019 (aprobado por Decreto 196/2019 y Decreto Foral 55/2019), la titularidad del tramo de la autopista AP-68 que discurre por el Territorio Histórico de Álava (entre el P.K. 22+383 y el P.K. 77+597) fue traspasada a la Diputación Foral de Álava, con efectos desde el 1 de enero de 2020.

La actual concesión para la explotación de dicha autopista finaliza en noviembre de 2026. Ante este hito, y en línea con las conclusiones de la Ponencia sobre el Sistema de Financiación y Gestión de las Vías de Alta Capacidad de la Red Foral de Carreteras del Territorio Histórico de Álava, la Diputación Foral de Álava, a través de su sociedad pública ARABAT, Arabako Bideak - Vías de Álava S.A. (en adelante ARABAT), ha determinado la necesidad de implantar un nuevo sistema de cobro por uso (peaje) en el tramo alavés de la AP-68, que asegure la financiación sostenible de su mantenimiento y operación futura.

Para ello, ha promovido la realización de un Estudio de viabilidad y alternativas técnicas, así como la redacción de un Anteproyecto que define la solución técnica seleccionada para el nuevo sistema de peaje.

Consecuentemente, ARABAT procederá a la licitación de un Contrato Principal para la "Redacción del proyecto de construcción, ejecución de la obra, operación y mantenimiento del sistema de peaje en la autopista AP-68 en el Territorio Histórico de Álava" (en adelante, el Contrato Principal). Este Contrato Principal abarcará el diseño de detalle, la construcción e implementación del sistema, su posterior operación y el mantenimiento integral durante un periodo inicial de cinco (5) años.

Dada la complejidad técnica y la envergadura del Contrato Principal, se hace necesaria la contratación de una Asistencia Técnica especializada que colabore con ARABAT en la supervisión y control de todas las fases del Contrato Principal, asumiendo además las funciones propias de la Dirección Facultativa de las obras, conforme a la legislación vigente.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) establece las condiciones, requisitos y alcance para la contratación de dichos servicios de Asistencia Técnica y Dirección de Obra y Dirección Facultativa.

2. Objeto del Contrato

El objeto del presente Contrato es la prestación de los servicios de Asistencia Técnica y Dirección de Obra para la supervisión, control, coordinación y seguimiento del Contrato Principal denominado "Redacción del proyecto de construcción, ejecución de la obra, operación y mantenimiento del sistema de peaje en la autopista AP-68 en el Territorio Histórico de Álava".

El alcance de los servicios de la presente contratación abarca la totalidad de las fases y actividades comprendidas en el citado Contrato Principal, incluyendo, sin carácter limitativo:

FASE 0: Estudio de Requisitos Operacionales del Contrato Principal

- Definir necesidades y requisitos operativos detallados.
- Establecer criterios operativos para un servicio adecuado.
- Seleccionar y detallar Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs).
- Definir jerarquía de KPIs (global, sistema, por localización, subsistema, dispositivo) y proponer árbol de activos asociado.
- Describir la operativa general del sistema (funcionamiento, entidades de información, organización temporal).
- Elaborar una propuesta detallada de Contrato por Nivel de Servicio (SLA), incluyendo modelo financiero, clausulado, vinculación de KPIs, garantías, penalidades y bonificaciones (con al menos dos alternativas).
- Colaborar con la Dirección del Contrato en la definición y aprobación de propuestas iniciales.

FASE I: Asistencia durante la fase de Licitación

- Asistir a ARABAT en la redacción de los pliegos técnicos y administrativos para la licitación del Contrato Principal.
- Prestar asistencia técnica a Arabat durante todo el proceso de licitación (resolución de dudas, aclaraciones).
- Elaborar el informe de valoración técnica de las ofertas recibidas (Sobre B).

FASE II: Asistencia durante la Fase de Redacción del Proyecto de Construcción

- Revisar exhaustivamente el Proyecto de Construcción (memorias, planos, pliegos, mediciones, presupuesto, estudios, planes) presentado por el adjudicatario principal.
- Verificar la adecuación a los requisitos, la corrección técnica, la constructibilidad, la coherencia interna y el cumplimiento normativo.
- Identificar desviaciones, riesgos y proponer mejoras técnicas o económicas.

- Elaborar informes de revisión detallados y mantener interlocución técnica.
- Emitir informe técnico final con propuesta de aprobación (o condicionada/rechazo) para Arabat.
- Verificar la subsanación de comentarios en versiones corregidas del proyecto.

FASE III: Dirección de obra durante la Construcción e Implantación (Estimado 15 meses)

- Ejercer la Dirección Facultativa y supervisar la ejecución de obras, suministros e instalaciones.
- Aprobar el replanteo y controlar "in situ" la correcta ejecución conforme al proyecto y normativa.
- Supervisar el control de calidad de materiales y equipos.
- Seguir la implantación y parametrización del software (BCU, BOOAP68) y las integraciones.
- Gestionar y validar las pruebas de aceptación.
- Supervisar la puesta en marcha del sistema, incluyendo la Marcha Blanca si aplica.
- Gestionar la Recepción Provisional (inspección final, lista de repasos, informe técnico, acta).
- Revisar y validar la documentación final ("As-Built", manuales O&M).

FASE IV: Asistencia y Supervisión durante la Fase Inicial de Operación y Mantenimiento (6 meses)

- Monitorizar continuamente KPIs y el cumplimiento de SLAs durante los primeros 6 meses de operación.
- Realizar auditorías técnicas y funcionales de los procesos de operación.
- Supervisar la ejecución del mantenimiento preventivo, correctivo (tiempos de respuesta/reparación) y evolutivo.
- Controlar la gestión de repuestos.
- Realizar seguimiento específico de incidencias graves y su resolución.
- Analizar el rendimiento del sistema y proponer optimizaciones.
- Asesorar técnicamente a Arabat en la evaluación del contratista y gestión de O&M (penalizaciones, etc.).
- Gestionar la Recepción Definitiva (inspección final, informe técnico, acta).

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO PRINCIPAL

El Contrato Principal, al cual se refieren los servicios de Asistencia Técnica y Dirección de Obra objeto del presente Pliego, tiene como finalidad esencial el diseño de detalle (Proyecto de Construcción), la ejecución de las obras, el suministro e instalación de equipos, la integración de sistemas, la puesta en servicio, y la posterior operación y mantenimiento integral durante un periodo contractual inicial de cinco (5) años, de un nuevo y completo sistema para el cobro de peaje por uso en la autopista AP-68, específicamente en los tramos comprendidos dentro del Territorio Histórico de Álava (entre el P.K. 22+383 y el P.K. 77+597).

1. Fundamento Técnico y Conceptual:

Este sistema se erige sobre la base de la solución técnica definida y justificada en el Anteproyecto de referencia. Documento que emana del Estudio de Viabilidad y Alternativas previamente realizado por encargo de ARABAT. La solución adoptada se configura como un sistema de peaje de naturaleza mixta, diseñado estratégicamente para equilibrar la fluidez del tráfico con la necesidad de un control riguroso y un alto aseguramiento del cobro. Para ello, combina de forma integrada:

1. **Tecnología de Cobro Electrónico en Flujo Libre (Multi-Lane Free-Flow - MLFF):** Implantada en puntos seleccionados del tronco y accesos de la autopista mediante pórticos y banderolas, permitiendo la detección e identificación de vehículos sin necesidad de detención.
2. **Tecnología de Peaje Canalizado con Barrera:** Utilizada en playas de peaje existentes (adecuadas) y en una nueva semiplaza troncal, garantizando un punto de control físico y ofreciendo métodos de pago alternativos para usuarios ocasionales o sin medio electrónico.

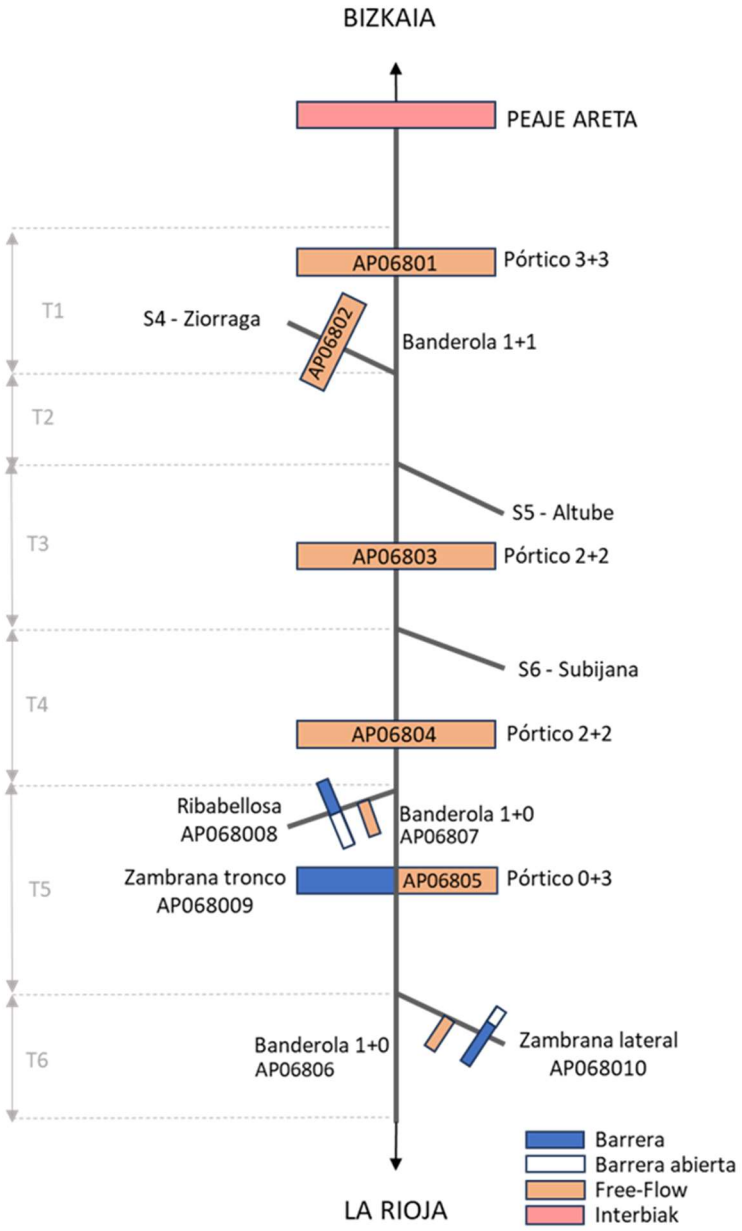


Ilustración 1: Diseño general de la solución para la AP-68

2. Objetivos y Funcionalidades Clave del Sistema:

El sistema en su conjunto, deberá ser capaz de realizar, como mínimo, las siguientes funciones esenciales:

- **Detección Universal:** Detectar de forma fiable el paso de la totalidad de los vehículos, independientemente de su tipo o velocidad, a través de los puntos de cobro (MLFF) y las vías de peaje con barrera designadas.
- **Identificación de vehículos:** Identificar los vehículos mediante:

- Lectura de dispositivos embarcados (OBUs / TAGs) compatibles con el sistema VIA-T español y los estándares europeos de interoperabilidad (SET/EETS), utilizando tecnología DSRC de 5,8GHz.
- Lectura Automática de Matrículas (ALPR) de alta fiabilidad, tanto delantera como trasera, para vehículos sin OBU o como sistema redundante/complementario.
- Registro y validación de medios de pago asociados a matrículas en el sistema central.

- **Clasificación:** Determinar la categoría de cada vehículo (Ligeros, Pesados 1, Pesados 2, u otras que ARABAT defina) basándose en sus características geométricas y/o volumétricas, detectadas por los sensores en los puntos de cobro o vías.
- **Registro y Correlación de Tránsitos:** Generar un registro electrónico (tránsito) por cada paso de vehículo detectado en un punto de cobro o vía, asociando de forma inequívoca la identificación (OBU/matrícula), clasificación, timestamp, ubicación y datos de imagen capturados.
- **Prearmado y Armado de Trayectos:** Consolidar los diferentes tránsitos generados por un mismo vehículo para reconstruir el trayecto completo realizado dentro del tramo tarificado de la AP-68 en Álava.
- **Tarificación:** Calcular el importe exacto del peaje para cada trayecto armado, aplicando las tarifas vigentes en función de la categoría del vehículo, el recorrido específico efectuado (origen-destino inferido) y posibles esquemas de descuentos o bonificaciones definidos por ARABAT.
- **Gestión del Cobro:** Facilitar y gestionar el cobro efectivo de los peajes a través de los diferentes medios habilitados:
  - Cargo automático a cuentas asociadas a OBUs.
  - Cargo automático a medios de pago asociados a matrículas registradas.
  - Cobro mediante máquinas automáticas en vías de peaje con barrera (admitiendo tarjeta bancaria y, donde se especifique, efectivo).
- **Procesamiento Centralizado (Backoffice):** Recibir, validar, procesar y almacenar de forma segura y robusta toda la información de tránsitos, prearmado de trayectos, tarificación y preparación de la información para generar el cobro en un nivel superior (Backoffice Comercial Unificado).
- **Gestión de Incidencias:** Detectar y gestionar situaciones anómalas (discrepancias de clasificación, lecturas fallidas, etc.) y, fundamentalmente, identificar y procesar los trayectos realizados por vehículos sin un medio de pago válido.
- **Supervisión y Control Remoto:** Permitir la monitorización continua del estado operativo de todo el equipamiento de campo y los sistemas centrales, así como la actuación remota sobre determinados elementos (p.ej., barreras) desde el Centro de Gestión de Peajes.

- **Integración de Sistemas:** Asegurar una interoperabilidad fluida y segura con:
    - Sistemas corporativos de ARABAT (ERP, sistemas comerciales, etc.).
    - Plataformas de entidades emisoras de OBUs y medios de pago.
    - Sistemas de otros concesionarios u operadores (especialmente Interbiak para la gestión coordinada de tránsitos que atraviesan ambos territorios).
    - Otros organismos públicos.

3. Componentes Físicos Principales:

La materialización de esta solución implicará la instalación y/o adecuación de los siguientes elementos físicos principales:

- **Puntos de Cobro Free-Flow:**
    - **Pórticos:** Estructuras metálicas visitables (o no visitables, según ubicación y análisis de detalle) que cruzan la totalidad de la calzada y arcenes en puntos troncales clave, equipados con antenas DSRC, cámaras ALPR (delanteras/traseras), cámaras de contexto, sensores de detección y clasificación, e iluminación específica si fuese necesario.
    - **Banderolas:** Estructuras metálicas para puntos de control en accesos de un solo carril, equipadas con sensores equivalentes a los pórticos adaptada a su configuración.
- **Plazas de Peaje con Barrera:**
    - **Nueva Semiplaza Troncal (Zambrana, sentido La Rioja):** Incluirá la construcción de la obra civil (explanada, isletas, edificación asociada) y la instalación de vías de peaje canalizadas con barrera, equipadas con máquinas automáticas de cobro (con/sin efectivo), sistemas de clasificación, detección de OBU/matrícula, paneles informativos, semáforos y barreras.
    - **Adecuación Plazas Existentes (Ribabellosa y Zambrana):** Modificación de las vías y del equipamiento actual para adaptarlo a la nueva operativa mixta, eliminando la emisión/recogida de tickets y habilitando el cobro electrónico y/o automático, manteniendo las barreras físicas.
- **Equipamiento Asociado a Emplazamientos:**
    - **Casetas Técnicas / Armarios Exteriores:** Envolventes seguras y climatizadas para alojar los controladores de pórtico/vía, equipos de comunicaciones, sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI), cuadros eléctricos y demás electrónica asociada en cada punto de cobro/control.
    - **Sistemas de Alimentación Eléctrica:** Acometidas, cuadros de baja tensión, SAIs con autonomía suficiente y, en puntos críticos, grupos electrógenos para garantizar la continuidad del servicio.

- **Red de Comunicaciones:** Infraestructura de fibra óptica (aprovechando la existente y tendiendo nueva donde sea preciso) y equipos de red (switches, routers) para la interconexión fiable y redundante de todos los emplazamientos con el Centro de Control.
- **Sistemas Auxiliares:** Sistemas de puesta a tierra, protección contra sobretensiones y descargas atmosféricas, videovigilancia de emplazamientos, sistemas anti-intrusión, etc.

- **Centro de Control y Backoffice:** Infraestructura IT centralizada (servidores, almacenamiento, sistemas operativos, bases de datos, virtualización) ubicada en dependencias de ARABAT, que alojará las aplicaciones de software del Backoffice Operacional y Comercial necesarias para la gestión completa del sistema.
- **Obras Civiles y Actuaciones Complementarias:** Incluyendo cimentaciones para pórticos/báculos/casetas, canalizaciones para cableado, adecuación de drenajes, reposición de firmes, instalación/adaptación de sistemas de contención del vehículo (barreras de seguridad), y señalización vial horizontal y vertical específica del nuevo sistema de peaje.

4. Operación y Mantenimiento:

El Contrato Principal incluirá un periodo de cinco (5) años durante el cual el adjudicatario será responsable de la operación diaria del sistema y de su mantenimiento integral (preventivo, correctivo y evolutivo menor). El desempeño durante esta fase se medirá mediante Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS/SLAs) que establecerán los Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) exigibles para la disponibilidad del sistema y sus componentes, la precisión en la detección, identificación y clasificación, la fiabilidad del cobro y la calidad general del servicio ofrecido a los usuarios y a ARABAT.

5. Documento de Referencia:

La descripción técnica aquí expuesta es un resumen de alto nivel. Todos los detalles técnicos, especificaciones de componentes, planos de ubicación preliminares, requisitos funcionales y de rendimiento específicos, criterios de diseño, y demás aspectos constructivos y operativos se encuentran desarrollados en profundidad en el Anteproyecto de referencia. Este documento constituye la base técnica fundamental sobre la cual el adjudicatario del Contrato Principal deberá elaborar el Proyecto de Construcción definitivo y sobre la cual el adjudicatario del presente contrato de Asistencia Técnica y Dirección de Obra ejercerá su labor de supervisión y control.

ALCANCE DEL CONTRATO PRINCIPAL

El presente contrato de Asistencia Técnica y Dirección de Obra (en adelante, ATDO) tiene por objeto la supervisión, control, coordinación y apoyo técnico en todas las fases del contrato principal denominado "Redacción de proyecto, ejecución de la obra y operación y mantenimiento para la implantación del sistema de pago por uso de infraestructuras en la autopista AP-68 en el Territorio Histórico de Álava" (en adelante, el Contrato Principal).

El Contrato Principal es un contrato de naturaleza mixta (suministro, obras y servicios) cuyo objetivo es la implantación integral y la posterior gestión durante un periodo de cinco (5) años de un sistema de peaje para el tramo alavés de la autopista AP-68, basado en las directrices y la solución técnica definida en el Anteproyecto correspondiente y las especificaciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Contrato Principal.

El alcance general del Contrato Principal que la ATDO deberá supervisar es muy amplio y abarca el ciclo de vida completo del sistema durante el periodo contractual, comprendiendo las siguientes fases y actividades principales:

1. Fase de Ingeniería y Diseño: Redacción del Proyecto de Construcción

El adjudicatario del Contrato Principal deberá elaborar un Proyecto de Construcción detallado y completo, basado en el Anteproyecto de referencia y los requisitos del Pliego correspondiente.

El alcance del presente contrato prevé la valoración técnica de la solución planteada por el contratista principal y la elaboración de un informe sobre la validez de dicho Proyecto.

En caso de que la solución documentada no sea válida técnicamente, el informe deberá de establecer las correcciones necesarias que serán tenidas en cuenta para su correspondiente revisión. Este proceso de revisión será continuo hasta que se valide totalmente la solución propuesta por el Contratista Principal.

El Proyecto deberá definir con precisión todas las actuaciones necesarias para la implantación del sistema, incluyendo, sin carácter limitativo:

- **Ingeniería de Detalle:** Desarrollo completo de la solución técnica para todos los componentes del sistema.

- **Obra Civil:** Definición exhaustiva de todas las obras civiles necesarias, incluyendo cimentaciones para pórticos/báculos/banderolas, edificios/casetas/armarios, canalizaciones para energía y comunicaciones, adecuación de explanadas, viales de acceso para mantenimiento, sistemas de drenaje, reposición de servicios afectados, y modificaciones o desmantelamientos en las plazas de peaje existentes (Ribabellosa, Zambrana) y construcción de la nueva semiplaza troncal de Zambrana.

- **Estructuras:** Diseño y cálculo de todas las estructuras de soporte para los equipos de peaje (pórticos Multi-Lane Free-Flow, báculos, banderolas), así como las estructuras de los edificios y marquesinas de las plazas de peaje.

- **Instalaciones:** Diseño detallado de las instalaciones eléctricas (acometidas, cuadros, distribución, protecciones, SAI, grupos electrógenos si aplica, puesta a tierra), de comunicaciones (red de fibra óptica troncal y de acceso, electrónica de red, posibles sistemas de respaldo 4G/5G/radioenlaces) y de climatización y seguridad en edificios y armarios.

- **Equipamiento de Peaje:** Especificación detallada, ubicación e integración de todos los equipos de campo, tanto para los puntos de cobro Free-Flow (sistemas DSRC, cámaras ALPR, sistemas de clasificación, controladores) como para las vías de peaje con barrera (máquinas automáticas de pago, barreras, semáforos, sistemas de detección, etc.) y puntos de registro (kioskos, sistemas ALPR).

- **Sistema Central (Backoffice):** Diseño de la arquitectura hardware y software del sistema central operacional y su integración con el backoffice comercial de ARABAT, incluyendo servidores, almacenamiento, bases de datos, virtualización, sistemas operativos, ciberseguridad y todos los módulos funcionales necesarios para el procesamiento de tránsitos, tarificación, gestión de usuarios, gestión de infracciones, etc.

- **Integraciones:** Definición de todas las interfaces necesarias con sistemas externos (Peaje de Areta de Interbiak, otros sistemas de peaje, DGT, entidades bancarias, web/app de usuarios, etc.).

- **Planes Específicos:** Elaboración del Plan de Aseguramiento de la Calidad, Plan de Gestión de Residuos, Estudio de Seguridad y Salud, Plan de Mantenimiento detallado, Plan de Operación detallado, Plan de Pruebas (FAT, SAT, SIT, UAT), Plan de Formación, Plan de Comunicación y Plan de Implantación y Puesta en Marcha.

- **Mediciones y Presupuesto:** Mediciones detalladas y presupuesto desglosado de todas las unidades de obra y suministro.

- **Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:** Especificaciones y requisitos que deben cumplir las unidades de obra, instalaciones, fabricación de equipos y equipamiento que formen parte del Proyecto.

El Proyecto de Construcción deberá ser suficientemente detallado para permitir la ejecución directa de las obras y la fabricación/suministro de los materiales y equipos.

2. Fase de Construcción e Implantación: ejecución de la Obra

Comprende la ejecución material de todas las actuaciones definidas en el Proyecto de Construcción aprobado, incluyendo:

- **Fabricación y Suministro:** Adquisición y/o fabricación de todos los equipos, materiales, estructuras y software necesarios.

- **Ejecución de Obra Civil:** Realización de todas las obras civiles planificadas.

- **Instalación de Equipos:** Montaje e instalación de las estructuras (pórticos, etc.) y de todo el equipamiento de peaje en carretera y en las plazas, así como el hardware del sistema central en el CPD designado.

- **Instalaciones Eléctricas y de Comunicaciones:** Tendido de cableado, conexionado desde los puntos de acometida hasta la instalación final, instalación de cuadros, electrónica de red, etc.

- **Desarrollo e Instalación de Software:** Desarrollo a medida (si aplica), configuración e instalación de todo el software del sistema (equipos de campo, sistema central, interfaces).

- **Integración:** Conexión e integración funcional de todos los componentes del sistema entre sí y con los sistemas externos definidos.

- **Pruebas y Verificación:** Realización de todas las pruebas definidas en el Plan de Pruebas: Pruebas de Fábrica (FAT), Pruebas de Sitio (SAT) individuales y de conjunto, Pruebas de Integración (SIT), culminando en las Pruebas de Aceptación del Usuario (UAT), y en la marcha blanca (detallado más delante).

- **Puesta en Servicio:** Configuración final del sistema y puesta en marcha operativa, incluyendo un periodo de Marcha Blanca si se define en el Plan de Implantación.

- **Documentación "As-Built":** Elaboración de la documentación final que refleje fielmente lo construido e instalado.

- **Formación:** Impartición de la formación necesaria al personal de ARABAT y sus empresas colaboradoras.

- **Marcha blanca del sistema:** durante esta fase se llevará a cabo la marcha blanca con pruebas de monitorización, clasificación y armado de todos los trayectos de los vehículos que circulen por la vía. Esta verificación no podrá ser inferior a un mes.

3. Fase de implantación del BCU:

Comenzará al mismo tiempo que la Fase de Construcción e Implantación de los sistemas de cobro de la AP-68. Esta fase finalizará antes de la fase de operación.

Comprende la ejecución material de todas las actuaciones necesarias para la puesta en marcha del Sistema de Backoffice Comercial Unificado, según lo definido en los pliegos de licitación del Contrato Principal, incluyendo:

- **Suministro de Infraestructura IT y Licencias:** Adquisición de todo el hardware necesario para el BCU (servidores de aplicación, servidores de base de datos, sistemas de almacenamiento, equipos de red dedicados, hardware de seguridad, etc.) y adquisición de todas las licencias de software requeridas (sistemas operativos, bases de datos,

software de virtualización, herramientas de monitorización, licencias específicas del BCU si aplica, etc.).

- **Instalación y Configuración de Infraestructura IT:** Montaje físico del hardware en los racks designados dentro del Centro de Proceso de Datos (CPD) de ARABAT, incluyendo conexionado físico de red y alimentación. Instalación y configuración base de los sistemas operativos, software de virtualización, bases de datos y herramientas de gestión y monitorización sobre la infraestructura hardware. Configuración de la red local del BCU y las políticas de seguridad básicas.
- **Despliegue y Configuración del Software BCU:** Instalación de todos los módulos de aplicación del Backoffice Comercial Unificado en los entornos definidos (desarrollo/pruebas, pre-producción, producción). Configuración detallada de todos los parámetros funcionales del BCU, reglas de negocio, perfiles de usuario, parámetros de tarificación iniciales (a verificar/actualizar en O&M), etc., según lo definido en el proyecto.
- **Desarrollo e Implementación de Interfaces y Adaptaciones:** Desarrollo (si aplica según diseño) y despliegue de los módulos o componentes específicos para la integración del BCU con otros sistemas, incluyendo:
    - Interfaces con el Backoffice Operacional (BOOAP68).
    - Adaptaciones o interfaces para la integración con el Sistema Central existente de Arabat.
    - Interfaces con sistemas externos (entidades bancarias, otros gestores, DGT, etc.).
    - Desarrollo y/o configuración de los servicios web (APIs) necesarios para la integración con la página web y la aplicación móvil de usuarios.
- **Integración de Sistemas:** Conexión lógica y funcional del BCU con todos los sistemas con los que debe interactuar. Verificación del correcto flujo de información bidireccional, la sincronización de datos y la consistencia entre los sistemas integrados.
- **Pruebas y Verificación del BCU:** Realización exhaustiva de todas las pruebas definidas en el Plan de Pruebas específico para el BCU, incluyendo como mínimo:
    - Pruebas Funcionales (verificando casos de uso).
    - Pruebas de Integración del Sistema (SIT), validando las interfaces con BOOAP68 y otros sistemas.
    - Pruebas de Rendimiento y Carga, simulando el volumen esperado de usuarios, transacciones y datos.
    - Pruebas de Seguridad (análisis de vulnerabilidades, pruebas de penetración si aplica).
    - Pruebas de Recuperación ante Fallos y Contingencia.

- Pruebas de Aceptación del Usuario (UAT) con personal designado por ARABAT para validar la funcionalidad y usabilidad desde la perspectiva del negocio y la operación.

- **Migración de Datos (si aplica):** Planificación y ejecución controlada de la migración de datos necesarios desde sistemas existentes (ej. datos de usuarios de otros sistemas de ARABAT, configuraciones iniciales) al nuevo BCU, asegurando la integridad y consistencia de la información.
- **Puesta en Producción:** Preparación del entorno de producción, ejecución de los pasos definidos en el plan de puesta en marcha, configuración final, verificaciones post-implantación y declaración formal de la entrada en servicio operativo del BCU.
- **Documentación Técnica, de Usuario y formación.:** Elaboración y entrega de toda la documentación asociada al BCU implantado, incluyendo manuales de instalación, configuración, operación, administración, arquitectura detallada, y manuales para los diferentes perfiles de usuario del sistema, así como la formación necesaria en cada caso.

4. Fase de integración de la operativa de la autopista AP-1 en el BCU:

Comprende la ejecución material de todas las actuaciones necesarias para la integración de la operativa completa de explotación de cobro de la autopista AP-1 en el nuevo sistema de Backoffice Comercial Unificado. De la misma forma que se ha llevado a cabo para la AP-68 en la fase anterior. Incluye los siguientes trabajos:

- **Integración de Sistemas:** Conexión lógica y funcional del BCU con todos los sistemas con los que debe interactuar. Verificación del correcto flujo de información bidireccional, la sincronización de datos y la consistencia entre los sistemas integrados.
- **Pruebas y Verificación del BCU:** Realización exhaustiva de todas las pruebas definidas en el Plan de Pruebas específico para el BCU, incluyendo como mínimo:
    - Pruebas Funcionales (verificando casos de uso).
    - Pruebas de Integración del Sistema (SIT), validando las interfaces con BOOAP68 y otros sistemas.
    - Pruebas de Rendimiento y Carga, simulando el volumen esperado de usuarios, transacciones y datos.
    - Pruebas de Seguridad (análisis de vulnerabilidades, pruebas de penetración si aplica).
    - Pruebas de Recuperación ante Fallos y Contingencia.
    - Pruebas de Aceptación del Usuario (UAT) con personal designado por ARABAT para validar la funcionalidad y usabilidad desde la perspectiva del negocio y la operación.
- **Migración de Datos (si aplica):** Planificación y ejecución controlada de la migración de datos necesarios desde sistemas existentes (ej. datos de usuarios de otros sistemas de

ARABAT, configuraciones iniciales) al nuevo BCU, asegurando la integridad y consistencia de la información.

- **Puesta en Producción:** Preparación del entorno de producción, ejecución de los pasos definidos en el plan de puesta en marcha, configuración final, verificaciones post-implantación y declaración formal de la entrada en servicio operativo del BCU.
- **Documentación Técnica y de Usuario:** Elaboración y entrega de toda la documentación asociada al BCU implantado, incluyendo manuales de instalación, configuración, operación, administración, arquitectura detallada, y manuales para los diferentes perfiles de usuario del sistema.

5. Fase de Operación (5 años)

Tras la recepción provisional del sistema, el adjudicatario del Contrato Principal será responsable de la operación integral del sistema de peaje durante un periodo de cinco (5) años, asegurando su correcto funcionamiento y el cumplimiento de los niveles de servicio (SLAs) establecidos. Incluye, entre otras:

- Gestión y procesamiento de tránsitos y armado de trayectos.
- Aplicación de tarifas y cálculo de importes a cobrar.
- Gestión del cobro final en peajes canalizados a través de los diferentes medios de pago (OBU, matrícula registrada, pago en máquina).
- Gestión de listas (blancas, negras, etc.).
- Monitorización continua del estado y rendimiento del sistema (equipos, red, software).
- Generación de informes de operación, recaudación, incidencias, etc.
- Atención y resolución de incidencias operativas.
- Coordinación con entidades externas (Interbiak, bancos, DGT, etc.).

6. Fase de Mantenimiento (5 años, concurrente con la Fase de Operación)

Coincide plenamente con la fase de operación. El adjudicatario del Contrato Principal será responsable del mantenimiento integral de todos los elementos del sistema (hardware y software, tanto en campo como en el centro) durante cinco (5) años, garantizando los niveles de disponibilidad y rendimiento exigidos. Incluye, entre otras actividades:

- **Mantenimiento Preventivo:** Ejecución de las tareas programadas según el Plan de Mantenimiento para prevenir fallos.

- **Mantenimiento Correctivo:** Diagnóstico y resolución de averías y fallos en los plazos comprometidos (SLAs).
- **Mantenimiento Evolutivo:** Implementación de pequeñas mejoras, adaptaciones o actualizaciones de software/firmware necesarias para mantener la operatividad o seguridad del sistema.
- Gestión del stock de repuestos.
- Monitorización del estado de los equipos y gestión de alarmas técnicas.
- Mantenimiento y soporte del Back Office Comercial Unificado

PRINCIPALES TECNOLOGÍAS INVOLUCRADAS

El sistema de cobro de canon a implantar en la autopista AP-68, cuyo diseño detallado, ejecución, operación y mantenimiento constituyen el objeto del Contrato Principal, se configura como un sistema de peaje mixto. Este sistema combinará puntos de cobro en flujo libre (Free-Flow) con vías de peaje canalizado y equipadas con barrera, ubicadas tanto en plazas de peaje existentes adaptadas como en una nueva semiplaza de peaje troncal.

El diseño y la selección de las tecnologías, detallados en el Anteproyecto de referencia, se han realizado buscando un equilibrio entre la eficiencia operativa, la capacidad de aseguramiento del cobro, la experiencia del usuario, la robustez del sistema y la alineación con las tendencias tecnológicas y estratégicas del sector. La ATDO deberá supervisar la correcta implementación, integración y funcionamiento de estas tecnologías durante todas las fases del Contrato Principal.

A continuación, se describen las principales tecnologías involucradas en el sistema.

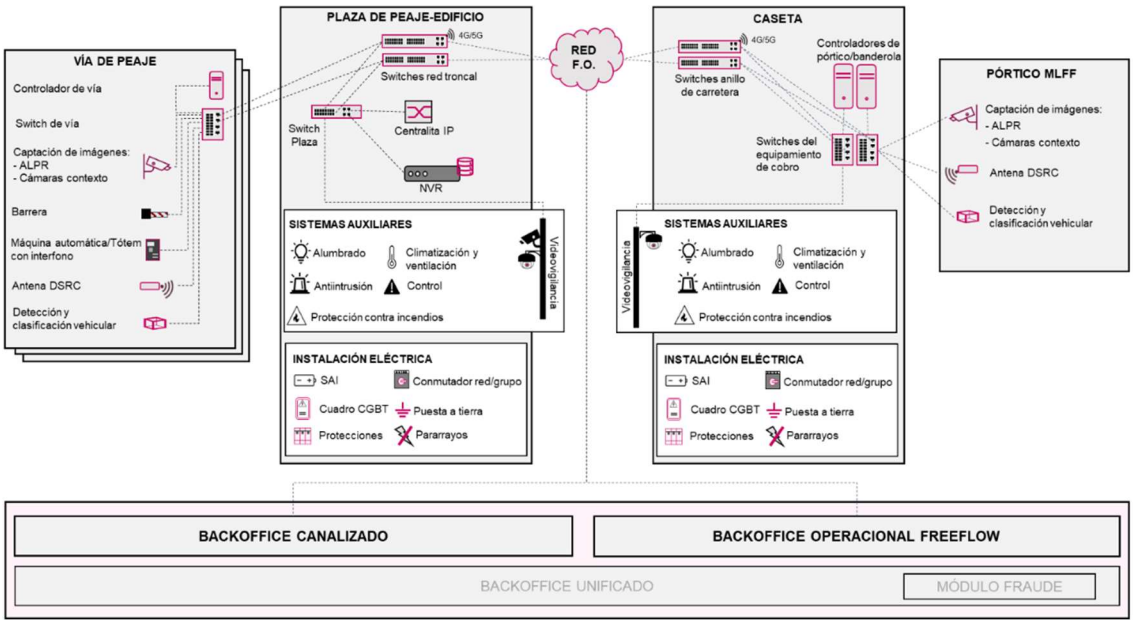


Ilustración 2 Arquitectura general del Sistema de Cobro de AP-68

1. Tecnología de Cobro en Flujo Libre (Multi-Lane Free-Flow - MLFF):

Utilizada en los puntos de cobro troncales y, potencialmente, en ciertos accesos o puntos de control específicos. Su objetivo es permitir la detección, identificación y clasificación de vehículos sin necesidad de que estos reduzcan significativamente su velocidad o se detengan. Las tecnologías clave son:

- **DSRC (Dedicated Short-Range Communication):** Sistema de comunicación de corto alcance en la banda de 5.8 GHz para la identificación de vehículos equipados con un

dispositivo a bordo (OBU o TAG), compatible con los estándares europeos (ej. CEN EN 15509) y los sistemas en uso en el territorio (Via-T). Se implementará mediante antenas instaladas en pórticos o báculos, configuradas para cubrir todos los carriles y asegurar redundancia y precisión en la asignación vehículo-OBU.

- **ALPR/ANPR (Automatic License/Number Plate Recognition):** Sistema de reconocimiento automático de matrículas basado en cámaras de vídeo de alta resolución y sistemas de iluminación (infrarroja o visible adaptativa) para capturar imágenes de las matrículas delanteras y traseras de los vehículos. Incluye software OCR (Optical Character Recognition) para la extracción del número de matrícula. Esta tecnología es fundamental para identificar vehículos sin OBU o como sistema de respaldo y auditoría.
- **Sistemas de Detección y Clasificación de Vehículos:** Conjunto de sensores (ej. escáneres láser, videoanalítica avanzada, radares, u otros sistemas no intrusivos especificados en el Anteproyecto) capaces de detectar la presencia de vehículos, seguir su trayectoria bajo el punto de cobro, medir sus dimensiones (longitud, anchura, altura) y, potencialmente, contar ejes o detectar remolques, para determinar su categoría tarifaria de forma fiable y correlacionarla con las lecturas DSRC y ALPR.
- **Estructuras Soporte (Pórticos/Báculos/Banderolas):** Estructuras metálicas diseñadas para soportar el equipamiento MLFF sobre la calzada, garantizando la cobertura necesaria y cumpliendo con la normativa de seguridad vial.

2. Tecnología de Cobro en Vías Canalizadas (Plazas de Peaje con Barrera):

Utilizada en las vías de las plazas de peaje existentes adaptadas (Ribabellosa S7, Zambrana S8) y en la nueva semiplaza troncal de Zambrana. Su objetivo es asegurar el cobro mediante el control físico del paso del vehículo. Las tecnologías clave son:

- **Máquinas Automáticas de Pago (MAP):** Equipos instalados en las vías de salida (y potencialmente entrada en S8 para el cobro del tramo hacia La Rioja) que permiten al usuario realizar el pago del trayecto. Deberán admitir múltiples medios de pago:
    - Pago electrónico con OBU (DSRC).
    - Pago con tarjeta bancaria (chip, contactless, banda magnética).
    - Potencialmente, pago en efectivo (monedas y billetes con recicladores/devolución de cambio), según la configuración final de cada vía.
    - Integrarán pantalla interactiva, impresora de recibos e interfonía IP para asistencia remota.

- **Sistemas de Identificación en Vía:** Incluyen antenas DSRC y cámaras ALPR adaptadas al entorno de la vía canalizada para identificar el medio de pago electrónico (OBU o matrícula registrada).

- **Sistemas de Detección y Clasificación en Vía:** Sensores (como lazos inductivos, barreras ópticas, etc.) para detectar la presencia y secuencia de vehículos, y potencialmente clasificarlos, dentro de la vía de peaje.

- **Barreras y Semáforos:** Elementos electromecánicos para controlar físicamente el paso del vehículo, sincronizados con el resultado del proceso de cobro o identificación. Controlador de Vía: Unidad de procesamiento local que gestiona todos los periféricos de la vía, ejecuta la lógica de cobro local y se comunica con el sistema central.

- **Sistema Central, Backoffice Operacional (**BOOAP68**):** Es el núcleo del sistema, responsable del procesamiento centralizado de la información, la gestión del cobro, la administración de usuarios y la supervisión general. Esta unidad se desglosa en dos unidades independientes del anteproyecto, el BO relativo a FF y el relativo a Peaje Canalizado. Se basa en tecnologías de la información estándar:

    - Infraestructura IT: Servidores (físicos o virtualizados en clúster de alta disponibilidad), sistemas de almacenamiento de datos (NAS/SAN), bases de datos relacionales (ej. SQL Server, Oracle, PostgreSQL), sistemas operativos robustos (ej. Linux, Windows Server).
    - Software Backoffice: Aplicaciones modulares para el procesamiento y validación de tránsitos, armado de trayectos, tarificación, gestión de cuentas de usuario y medios de pago, gestión de listas (blancas/negras), procesamiento de pagos, remesado bancario, gestión de infracciones, generación de informes, auditoría y monitorización del sistema.
    - Integración y Comunicaciones: Interfaces y protocolos estándar (APIs, Web Services, FTP/SFTP, etc.) para la comunicación segura con los equipos de campo, otros backoffice.

3. Tecnologías de Soporte y Auxiliares:

Son fundamentales para garantizar la operatividad, fiabilidad y seguridad del sistema completo:

- **Red de Comunicaciones:** Red de datos basada principalmente en fibra óptica, con topología redundante (anillo), y equipos de comunicación (switches, routers, firewalls) gestionables. Potencialmente incluirá sistemas de respaldo basados en tecnologías inalámbricas (4G/5G, radioenlaces).
- **Sistemas de Alimentación Eléctrica:** Acometidas eléctricas, cuadros de protección, Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI) con autonomía suficiente, y potencialmente grupos electrógenos para emplazamientos críticos.
- **Sistemas de Videovigilancia (CCTV):** Cámaras IP (fijas y domos PTZ) para la supervisión de los emplazamientos (seguridad física) y el flujo de tráfico en las plazas de peaje. Incluye sistemas de grabación digital (NVR).
- **SCADA / Sistema de Gestión Remota:** Plataforma para la monitorización centralizada del estado y alarmas del equipamiento de campo y de los sistemas auxiliares.
    - **Seguridad Física y Lógica:** Medidas de control de acceso físico (casetas, armarios, vallados) y lógico (autenticación, cifrado, firewalls, VPNs, sistemas anti-intrusión) para

proteger la infraestructura y la información.

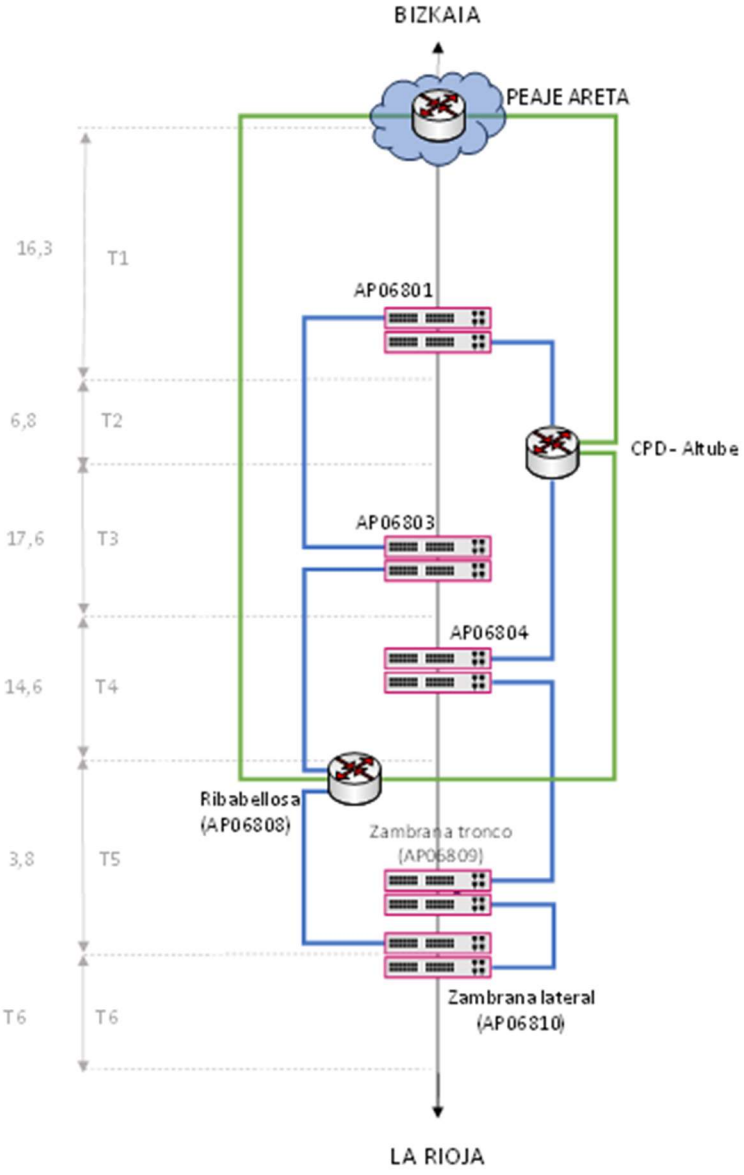


Ilustración 3 Red de comunicaciones prevista

CARACTERÍSTICAS DEL BACK OFFICE COMERCIAL UNIFICADO A IMPLANTAR

El Contrato principal incluye dentro de su alcance el suministro de un nuevo sistema Sistema de Backoffice Comercial Unificado (BCU) para ARABAT. Dicho sistema será el interfaz que usará la explotadora actual de Arabat para gestionar la operativa de cobro en el conjunto de vías.

Dentro de la implantación de este sistema se incluye en primer término su integración junto con los sistemas relativos a la AP-68 y los nuevos Backoffice Operacionales de Free Flow y Peaje Canalizado que allí se determinan. Posteriormente, en una segunda fase, se abordará la integración de los sistemas existentes en la autopista AP-1 de forma que se permita la gestión conjunta de toda la operativa de pago de las autopistas y vías bajo la gestión de ARABAT.

La funcionalidad que se desarrolla a continuación es meramente ilustrativa. Deberán ser definidas de forma extensa durante la redacción de pliegos por parte del licitador del contrato ATDO. Específicamente, para el BCU, se hará un análisis detallado del sistema y se definirá de forma extensa la funcionalidad a suministrar por parte del Contratista Principal.

Este apartado podrá ser objeto de una mejora en la oferta del licitador para el contrato de ATDO, proponiendo la elaboración de un Proyecto de SW específico que formará parte de los pliegos del Contrato Principal.

1. Funcionalidad y capacidades

Este suministro comprende las siguientes áreas funcionales y capacidades:

Gestión Integral de Usuarios:

El BCU cubrirá la gestión completa del ciclo de vida de los usuarios del sistema de peaje. Esto incluye el registro de nuevos usuarios, el almacenamiento y mantenimiento de su información personal y de contacto, la gestión de sus preferencias y el seguimiento de su actividad dentro del sistema. También debe permitir la gestión de asociación de medios de pago.

Administración de Medios de Pago:

El sistema debe tener la capacidad de gestionar diversos métodos de pago utilizados por los usuarios. Esto incluye el registro y la validación y tokenización de tarjetas bancarias, la gestión de dispositivos OBE (On-Board Equipment) y la asociación de estos métodos de pago con los usuarios y sus vehículos (matrículas). El BCU deberá facilitar la gestión del estado de los medios de pago y soportar un alto volumen de procesamiento de transacciones de pago.

Procesamiento y Gestión de Transacciones Cobrables:

El BCU será responsable de recibir, procesar y gestionar las transacciones sujetas al cobro de peaje. Esta función implica asociar los tránsitos detectados con los usuarios, aplicar las tarifas correspondientes, calcular los descuentos y generar los registros necesarios para la facturación. El sistema debe garantizar la trazabilidad de las transacciones en todo momento.

Armado final, Validación de Trayectos, Facturación y Remesado:

El BCU deberá de realizar el armado final de trayectos en base a la información remitida por el BOOAP68, y el prearmado propuesto por este.

El BCU deberá de ofrecer un entorno completo de validación con asistencia de sistemas automatizados que detecten posibles situaciones anómalas en los trayectos armados de forma definitiva. Así mismo, deberá de detectar y proponer al operador de la explotadora del proceso de cobro aquellos trayectos que considera incorrectos o con información faltante.

El BCU deberá incluir funcionalidades para generar facturas para los clientes, su entrega a través de diversos medios (correo electrónico, acceso web) y la gestión del proceso de remesa para el cobro a través de entidades financieras y otros gestores. Se requiere la capacidad de integración con el sistema actual de Arabat para aprovechar las funcionalidades de remesa y facturación existentes.

Atención al Cliente:

El sistema deberá proporcionar las herramientas necesarias para la gestión de la relación con los clientes (CRM). Esto abarca la recepción y el registro de consultas, reclamaciones e incidencias, su seguimiento y resolución y la gestión de la información personal de los usuarios. Se requerirá la capacidad de manejar un volumen considerable de interacciones a través de múltiples canales, incluyendo un sitio web integrado en el sitio web actual de Arabat y una aplicación móvil.

Gestión de Impagos y Fraude:

El BCU debe tener módulos para la gestión de aquellos tránsitos para los que no se disponga de un método de pago válido asociado. Esto incluye la identificación de infractores, el envío de notificaciones para el intento de cobro y, en su caso, el inicio del proceso sancionador. Deberá prever una integración con DGT para la identificación del Titular del vehículo, y con la Dirección de Tráfico de Gobierno Vasco para la apertura de expedientes de sanción.

Generación de Informes y Análisis:

El sistema deberá ser capaz de generar informes y análisis sobre diversos aspectos operativos y comerciales, como el tráfico, las transacciones, el rendimiento del sistema, las proyecciones y los patrones de uso. Esta funcionalidad permitirá obtener estadísticas del sistema para la toma de decisiones y la optimización de la operación.

Integración con el Back Office Operacional (BOOAP68):

La comunicación bidireccional y la integración con el BOOAP68 es un alcance fundamental. El BCU deberá recibir información sobre las transacciones validadas y tarifadas del BOOAP68 y proporcionar información relevante sobre los usuarios y los métodos de pago.

Integración con Sistemas Externos:

El BCU deberá facilitar la integración con otros sistemas y entidades relevantes. Esto incluye la conexión con:

- Entidades bancarias y procesadores de pago para la remesa.
- Entidades no financieras y procesadores de pago.
- Otros gestores de infraestructuras como Interbiak o Bidegi.
- Administraciones públicas, incluyendo la DGT para la consulta de datos de vehículos.
- El Departamento de Tráfico del Gobierno Vasco, para la tramitación de expedientes de sanción.
- Interfaces con un sistema de correos para el envío de cartas de forma automatizada.

Gestión de Listas y Telecargas

El BCU deberá incorporar un módulo para la gestión de diversas listas (por ejemplo, listas blancas de matrículas registradas, listas negras, listas de emisores de OBE) y la gestión de telecargas (por ejemplo, tarifas, calendarios, categorías de vehículos). Estos parámetros deben poder distribuirse a otros componentes del sistema.

Seguridad y Cumplimiento Normativo

El BCU deberá diseñarse e implementarse garantizando la seguridad de la información y el cumplimiento de la normativa vigente, especialmente en lo referente a la protección de datos personales (RGPD) y los requisitos de seguridad establecidos por los emisores de los medios de pago. Adicionalmente, el sistema deberá cumplir con:

- El Esquema Nacional de Seguridad (ENS).
- La norma ISO 27001 relacionada con la gestión de la seguridad de la información.
- La normativa sobre seguridad en tarjetas bancarias PCI DSS (Payment Card Industry Data Security Standard).

Página Web y Aplicación Móvil Integradas

El suministro, desarrollo e integración de una página web para usuarios, a integrar en el sitio web actual de Arabat, está incluido dentro del alcance. Esta plataforma permitirá a los usuarios realizar diversas acciones (registro, asociación de pago, consultas, etc.). También se desarrollará una aplicación móvil con funcionalidades equivalentes y plenamente integrada con la página web.

REQUISITOS TÉCNICOS DE CAPACIDAD DEL SISTEMA

Este capítulo establece los requisitos mínimos de capacidad, rendimiento y dimensionamiento que deberá cumplir el sistema integral de cobro de peaje a implantar en la autopista AP-68, objeto del Contrato Principal. Estos requisitos se basan en las especificaciones funcionales y técnicas definidas en el Anteproyecto de referencia, el Estudio de Viabilidad, y los trabajos previos para la redacción de los Pliegos del Contrato Principal, considerando las características específicas del tráfico y la operativa prevista para la AP-68 en el Territorio Histórico de Álava.

La Asistencia Técnica y Dirección de Obra (ATDO) tendrá la responsabilidad de supervisar, verificar y validar que el sistema diseñado, construido, implantado y operado por el adjudicatario del Contrato Principal cumple, como mínimo, con todos los requisitos de dimensionamiento aquí especificados, tanto en las fases de diseño y ejecución como durante la operación y el mantenimiento. El adjudicatario principal deberá demostrar el cumplimiento de estas capacidades mediante la documentación de diseño, pruebas específicas (FAT, SAT, SIT, UAT, pruebas de rendimiento y carga) y auditorías durante la operación.

Los requisitos aquí detallados son mínimos. El sistema final deberá ser diseñado con la robustez y escalabilidad necesarias para gestionar los volúmenes de tráfico y transacciones actuales y futuros previstos, manteniendo los niveles de servicio y rendimiento exigidos durante toda la vida útil del contrato (incluyendo el periodo de O&M de 5 años) y considerando un horizonte de diseño de al menos 15 años para la infraestructura base.

El alcance del contrato de ATDO prevé la definición de todos los requisitos, además de su posterior verificación. Por tanto, el detalle que se presenta a continuación no es exhaustivo y debe ser perfeccionado por ATDO.

1. Capacidad General del Sistema de Cobro

El sistema integral de cobro deberá cumplir con los siguientes requisitos generales de capacidad y dimensionamiento:

1. **Gestión Centralizada, Integrada y Coordinada:** El sistema deberá incorporar una capacidad para la gestión centralizada, integrada y coordinada de la totalidad de los puntos de cobro (tanto en modalidad Free-Flow como en plazas de peaje) y de las vías de peaje contempladas en el Anteproyecto. Esta capacidad abarcará no solo la operación individual de cada punto, sino también el flujo de información necesario, la aplicación consistente de reglas de negocio, la gestión de alarmas y la monitorización del estado global del sistema.

La arquitectura deberá ser inherentemente parametrizable y escalable, diseñada para asimilar futuras expansiones (con una capacidad adicional mínima a determinar) y la integración de nuevas tecnologías sin comprometer el rendimiento ni la estabilidad operativa.

2. **Capacidad de Procesamiento de Transacciones:** La plataforma deberá estar dimensionada para procesar de manera fiable y eficiente el volumen de tráfico anual proyectado en los estudios de viabilidad y Anteproyecto, desglosado por categoría del vehículo. Se deberá garantizar una capacidad mínima de procesamiento para los volúmenes diarios y mensuales promedio (cifras a determinar), así como la capacidad de absorber y gestionar sin fallos los picos horarios de tráfico anticipados en los puntos de mayor congestión (volumen pico a determinar).

   Bajo ninguna circunstancia operativa, incluyendo estos picos, se permitirá la pérdida de datos transaccionales o una degradación significativa y perceptible del rendimiento del sistema.

3. **Gestión Integral de Imágenes:** El sistema asegurará la captura, procesamiento y gestión de todas las imágenes requeridas para la correcta operación y auditoría del sistema, incluyendo, como mínimo, imágenes de matrícula delantera y trasera para ALPR e imágenes contextuales por cada tránsito relevante.

   La calidad de dichas imágenes deberá cumplir o superar los estándares técnicos especificados (resolución mínima, formatos de compresión eficientes como H.264/H.265 o superiores) para garantizar la fiabilidad de los procesos ALPR y facilitar la auditoría manual o semi-automática por parte de los operadores.

4. **Capacidad y Estrategia de Almacenamiento:** Se implementará una estrategia de almacenamiento diferenciada que garantice tanto el acceso rápido a la información reciente como la preservación a largo plazo de los datos históricos.

   Esto incluye: almacenamiento *online*, con tiempos de acceso máximos a determinar, para datos transaccionales (durante un periodo mínimo a determinar), imágenes asociadas (durante un periodo mínimo a determinar, supeditado a requerimientos legales para la gestión de infracciones) e imágenes de videovigilancia (durante un periodo mínimo a determinar); y almacenamiento offline o de archivo, con mecanismos robustos para la preservación y recuperación eficiente de datos históricos durante la vida útil completa del contrato y los periodos legales de retención que apliquen posteriormente.

5. **Tiempos de Consulta y Acceso a la Información:** El sistema garantizará tiempos de respuesta óptimos para el acceso a la información online. Específicamente, la consulta coordinada de datos e imágenes asociados a un tránsito individual no deberá exceder el umbral de tiempo a determinar.

   Para consultas masivas, generación de informes estándar o tareas analíticas, los tiempos de respuesta deberán ser razonables y estarán formalmente definidos y garantizados mediante Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) específicos, acordes a las necesidades operativas.

6. **Flexibilidad y Adaptabilidad:** La arquitectura del sistema deberá ser intrínsecamente modular, flexible y parametrizable. Esto permitirá la futura integración de nuevos tipos de puntos de cobro, configuraciones de vías de peaje, sensores emergentes, medios de pago innovadores u otras tecnologías relevantes con un impacto mínimo en la infraestructura existente y sin causar interrupciones significativas en la operación continua del servicio de peaje.

7. **Sincronización Horaria de Precisión:** Se implementará un mecanismo robusto para la sincronización horaria de todos los componentes del sistema (equipos de campo, servidores, bases de datos, aplicaciones), utilizando protocolos estándar (ej. NTP).

   Se asegurará una precisión constante, con una desviación máxima a determinar respecto a la hora oficial de referencia, garantizando así la integridad temporal de los datos y la correcta correlación de eventos a través de todo el sistema. **Este requisito es clave para los expedientes de denuncias de infractores, por lo que serán exigibles certificados externos de calidad.**

8. **Infraestructura Hardware de Alta Disponibilidad:** Todo el equipamiento hardware subyacente (servidores, sistemas de almacenamiento, dispositivos de red) provendrá de fabricantes de primer nivel con reconocida trayectoria en el mercado. El diseño de la infraestructura se basará en principios de alta disponibilidad y redundancia exhaustiva en todos los componentes críticos (configuraciones en clúster activo-activo o activo-pasivo, almacenamiento con niveles RAID adecuados, fuentes de alimentación redundantes, topologías de red tolerantes a fallos) para minimizar puntos únicos de fallo.

   Se garantizará una vida útil mínima (periodos a determinar para componentes pasivos y activos) respaldada por planes de renovación tecnológica y contratos de soporte técnico que aseguren la disponibilidad de repuestos durante dicho periodo.

9. **Licenciamiento y Gestión del Ciclo de Vida del Software:** El licenciamiento de todo el software (sistema operativo, bases de datos, middleware, aplicaciones) deberá cubrir, como mínimo, el periodo completo del contrato principal, incluyendo las fases de operación, mantenimiento y garantía extendida. Y asegurar un uso extendido de al menos 15 años. Se establecerá y garantizará una política clara de actualizaciones periódicas y aplicación de parches de seguridad críticos.

   Para cualquier desarrollo de software realizado a medida, ARABAT requerirá la entrega completa del código fuente o, alternativamente, la formalización de un acuerdo que asegure el acceso futuro bajo condiciones predefinidas.

2. Capacidad del Sistema de Campo (Generación de Transacciones)

Los equipos instalados en los puntos de cobro Free-Flow, en las vías de peaje con barrera y en los puntos de registro, deberán cumplir los siguientes requisitos de capacidad:

1. **Continuidad Operativa y Modalidades de Funcionamiento:** El sistema deberá ser diseñado e implementado para garantizar una operación continua e ininterrumpida, 24

horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año. Su funcionamiento se adaptará en tiempo real a las dos modalidades principales:

- **Free-Flow:** Permitirá el paso de vehículos sin necesidad de detención, capturando toda la información necesaria durante el tránsito.
- **Vías con Barrera:** Gestionará el flujo de vehículos con una detención mínima, optimizada para la interacción requerida (pago, identificación) en la vía específica.

2. **Rango Operativo de Velocidad del vehículo:** Los subsistemas de detección y cobro deberán operar eficazmente en un amplio espectro de velocidades:
   - **Free-Flow:** Asegurará la detección, clasificación e identificación fiable de vehículos que transiten a velocidades comprendidas entre 0 km/h (vehículo detenido) y un umbral superior a determinar, que garantice la cobertura de las velocidades máximas permitidas y operativas en la autopista.
   - **Vía con Barrera:** Deberá gestionar eficientemente tanto el tráfico congestionado en régimen de parada y arranque (stop&go) como el paso de vehículos a velocidad controlada (hasta un umbral a determinar, típicamente en el rango de 30 km/h), asegurando la correcta finalización de la transacción antes de la apertura de la barrera.
3. **Precisión en la Detección de Vehículos (Free-Flow):** Los subsistemas de detección en modalidad Free-Flow deberán alcanzar una precisión mínima en la detección de vehículos, valor a determinar, expresada como el porcentaje de vehículos que transitan por la zona de detección y son correctamente registrados por el sistema. Recíprocamente, la tasa de vehículos no detectados deberá ser inferior a un umbral máximo a determinar (complementario al anterior).
4. **Precisión en la Clasificación del vehículo:** El sistema deberá lograr una tasa mínima de clasificación correcta, valor a determinar, identificando con exactitud la categoría tarifaria correspondiente a cada vehículo detectado, según las clases definidas oficialmente para la infraestructura.
5. **Precisión en la Lectura de Dispositivos OBU (DSRC):** El subsistema de comunicación DSRC deberá alcanzar una tasa mínima de lectura exitosa, valor a determinar, para todos los dispositivos On-Board Unit (OBU) válidos y presentes dentro de la zona de comunicación definida, asegurando la captura fiable de la información necesaria para la transacción electrónica.
6. **Precisión en la Lectura de Matrículas (ALPR):** El subsistema de Reconocimiento Automático de Matrículas (ALPR) deberá alcanzar una tasa mínima de lectura correcta de caracteres, valor a determinar, para aquellas matrículas consideradas legibles bajo las condiciones operativas habituales, tanto diurnas como nocturnas, y dentro de los rangos ambientales especificados.
7. **Fiabilidad en la Asociación de Datos (Correlación):** El sistema deberá garantizar una tasa mínima de asociación correcta, valor a determinar, vinculando de manera

inequívoca los datos obtenidos de los diferentes subsistemas (DSRC, ALPR, clasificación) con el vehículo físico correspondiente que generó el tránsito. Esta precisión debe mantenerse incluso en condiciones de tráfico denso, con múltiples vehículos en la zona de detección o durante maniobras de cambio de carril dentro de dicha zona.

8. **Capacidad de Procesamiento y Almacenamiento Local:** Cada punto de cobro o control (o unidad de procesamiento de vía en plazas) deberá disponer de capacidad de procesamiento local suficiente para gestionar el pico máximo de tráfico esperado para esa ubicación específica, sin experimentar pérdida de datos transaccionales. Asimismo, deberá incorporar una capacidad de almacenamiento local temporal (buffer) que permita retener la totalidad de las transacciones e imágenes asociadas durante un periodo mínimo a determinar (ej. 72 horas), en caso de interrupción de la comunicación con el sistema central, asegurando la posterior transmisión íntegra de la información.

9. **Compatibilidad con Dispositivos OBU:** El sistema deberá garantizar la plena compatibilidad y capacidad de lectura con todos los dispositivos Via-T de primera y segunda generación, así como con todos aquellos dispositivos interoperables en el marco del Servicio Europeo de Telepeaje (EETS) que operen en la banda de frecuencia de 5.8 GHz y cumplan con la normativa europea y nacional aplicable en el momento de la puesta en servicio y durante la vida del contrato.

10. **Robustez Ambiental:** Todo el equipamiento instalado en exteriores deberá estar diseñado y certificado para operar de forma continua y fiable dentro de un rango de temperatura ambiental especificado (límites inferior y superior a determinar, considerando las condiciones locales) y niveles de humedad relativa (hasta un umbral a determinar, sin condensación). Deberá poseer un grado de protección contra la penetración de sólidos y líquidos como mínimo IP65, o superior si las condiciones específicas del emplazamiento lo requiriesen.

11. **Rendimiento Operativo en Vías con Barrera:** El diseño y la implementación de las vías con barrera deberán optimizar el tiempo total del ciclo de transacción (desde la detección inicial del vehículo hasta su salida efectiva de la vía tras la apertura de la barrera). Se buscará minimizar activamente la formación de colas, estableciendo objetivos de rendimiento específicos (tiempos máximos de procesamiento por tipo de vía y modalidad de pago) que serán formalizados y monitorizados a través de Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs).

3. Capacidad del Sistema BOOAP68 Y BCU

El conjunto de Backoffice definido dentro del Contrato Principal deberá tener la capacidad de procesar, almacenar y gestionar el volumen de transacciones e información generada por el sistema de campo:

1. **Procesamiento de Tránsitos (Pre-armado y Armado Definitivo):** El sistema central deberá implementar un motor de procesamiento robusto y eficiente, capaz de gestionar el flujo de datos de tránsitos provenientes de todos los puntos de cobro y vías de peaje. Se distinguirán dos fases críticas:

- **Prearmado en Tiempo Cuasi-Real:** Los tránsitos individuales recibidos deberán ser procesados con una latencia mínima (objetivo de tiempo máximo a determinar, ej. < 5 minutos desde su recepción) para realizar un pre-armado inicial de trayectos. Este proceso incluye la correlación preliminar de tránsitos consecutivos basada en la identificación de los vehículos (OBU/Matrícula) y criterios temporales/espaciales. El prearmado deberá ser funcional en tiempos especialmente exigentes (segundos) en determinados puntos de la vía, como la estación de cobro de Zambrana.
- **Armado Definitivo, Validación y Tarificación en el BCU:** El sistema deberá garantizar la capacidad de completar el ciclo de armado, validación final (incluyendo cruce con listas, aplicación de reglas de negocio complejas) y tarificación precisa de la totalidad de los trayectos generados diariamente, dentro de un plazo máximo estipulado (ej. 12 horas) desde la finalización del día operativo. Esta capacidad asegura la disponibilidad oportuna de datos para la facturación y gestión de cobros.

2. **Procesamiento Integral de Infracciones:** El sistema incorporará un módulo específico y completo para la gestión del ciclo de vida de las infracciones. Deberá ser capaz de identificar automáticamente los trayectos que constituyen una infracción (basado en la ausencia de medio de pago válido asociado), procesar el volumen estimado de dichas infracciones (derivado de las proyecciones de fraude y no registro) y gestionar todas las fases subsiguientes (identificación del titular, generación y envío de notificaciones, seguimiento de pagos, aplicación de recargos, escalado a procedimientos coercitivos) cumpliendo estrictamente con los plazos administrativos y legales requeridos para cada etapa.

3. **Capacidad de Revisión Manual (Auditoría de Tránsitos):** Se deberá disponer de una capacidad dimensionada para la revisión manual de tránsitos por parte de operadores especializados. Esto incluye un número mínimo de puestos de operador concurrentes (capacidad a determinar), dotados de las herramientas e interfaces necesarias para la auditoría eficiente de datos de clasificación del vehículo e imágenes ALPR que el sistema marque como dudosas o de baja confianza.

   La capacidad de estos puestos deberá ser suficiente para procesar el volumen diario estimado de tránsitos que requieran revisión manual dentro de un plazo máximo de 24 horas, evitando la acumulación de trabajo pendiente y asegurando la calidad de los datos previos a la facturación.

4. **Recursos para la Gestión de Infracciones:** Se asignará una capacidad específica de operadores para la gestión activa de las infracciones identificadas. El número mínimo de puestos de operador simultáneos (capacidad a determinar) se dimensionará en función del volumen proyectado de infracciones a gestionar y los plazos legales y administrativos asociados a cada fase del proceso (identificación de propietario, notificación, seguimiento de cobros, etc.), garantizando el cumplimiento normativo.

5. **Rendimiento y Optimización de la Base de Datos:** La(s) base(s) de datos subyacente(s) al sistema deberá(n) garantizar tiempos de respuesta óptimos para todas las

operaciones críticas (inserciones, actualizaciones, consultas individuales y agregadas), definidos formalmente a través de Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs).

Se prestará especial atención a la optimización para consultas masivas y procesos de generación de informes, asegurando que estas operaciones no impacten negativamente en el rendimiento transaccional del sistema.

6. **Capacidad de Generación de Informes:** El sistema deberá proveer una funcionalidad robusta y flexible para la generación de informes. Esto incluye la capacidad de generar automáticamente informes estándar predefinidos (con periodicidad diaria, mensual, anual, etc.) que cubran aspectos clave como volúmenes de tráfico, recaudación, incidencias operativas, estado del equipamiento y cumplimiento de KPIs/SLAs.

   Adicionalmente, deberá permitir la generación de informes ad-hoc por parte de usuarios autorizados, con tiempos de respuesta definidos según la complejidad de la consulta.

4. Capacidad de gestión de usuarios por parte del BCU y los módulos asociados

El BCU deberá ser capaz de gestionar la base de datos de usuarios asociados:

1. **Capacidad de Gestión de Usuarios Registrados:** El sistema deberá estar diseñado y dimensionado para gestionar de manera robusta y escalable un volumen significativo de usuarios registrados. La capacidad mínima inicial será determinada en base a las proyecciones de adopción del sistema, pero deberá contemplar un crecimiento anual estimado durante la totalidad del periodo contractual y de explotación previsto.

   Esta gestión integral abarca no solo el almacenamiento seguro y eficiente de los datos maestros de los usuarios (datos personales, de contacto, fiscales), sino también la capacidad de procesar concurrentemente las operaciones asociadas a dichos perfiles (autenticación, modificaciones, gestión de vehículos y medios de pago vinculados, consultas de actividad) sin degradación perceptible del rendimiento, incluso bajo escenarios de carga máxima proyectada.

2. **Rendimiento de las Operaciones de Usuario (Interfaces Web/APP):** Las interfaces de usuario orientadas al cliente (portal web y aplicación móvil) deberán proporcionar una experiencia de usuario fluida e intuitiva.

   Para ello, se establecerán umbrales máximos de tiempo de respuesta para las operaciones críticas iniciadas por el usuario, garantizando la eficiencia percibida. Específicamente:

   - Los procesos de alta, baja o modificación de datos del perfil de usuario, así como el registro o actualización de medios de pago, deberán completarse y confirmarse visualmente al usuario en un tiempo inferior al umbral a determinar (ej., objetivo < 5 segundos).
   - Las consultas de información histórica, como el detalle de tránsitos realizados o facturas emitidas, deberán presentar los resultados al usuario en un tiempo inferior al umbral a determinar (ej., objetivo < 2 segundos). Estos indicadores de rendimiento serán formalizados mediante Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) y monitorizados continuamente.

3. **Gestión Flexible de Medios de Pago y Vehículos:** El sistema ofrecerá a los usuarios registrados la flexibilidad necesaria para gestionar de manera autónoma la asociación de los vehículos y métodos de pago. Deberá permitir la vinculación de múltiples matrículas a una única cuenta de usuario, así como la asociación de diversos medios de pago electrónicos válidos (principalmente tarjetas financieras y no financieras, y potencialmente otros métodos futuros).

   La funcionalidad incluirá el alta, baja y modificación de estos elementos, asegurando la integridad referencial de los datos y aplicando las reglas de negocio pertinentes para la selección del método de pago durante el proceso de cobro de trayectos.

4. **Actualización de Listas Blancas:** Se implementará un mecanismo eficiente y fiable para la propagación de las actualizaciones relevantes del estado de los usuarios registrados

(altas, bajas, modificaciones de datos, cambios en la validez de medios de pago) desde el sistema central hacia todos los sistemas de campo (controladores de pórticos y vías de peaje).

Esta distribución de las "listas blancas" operacionales deberá realizarse en un régimen de tiempo cuasi-real, garantizando que cualquier cambio confirmado en el sistema central se refleje en la operativa de campo con una latencia máxima a determinar (ej., objetivo < 15 minutos), permitiendo así la validación inmediata de los usuarios y sus medios de pago al transitar por la infraestructura.

5. Capacidad del Sistema de Atención al Usuario

Dentro de las funcionalidades del BCU deberá existir un módulo de Atención al Usuario (CRM). Se deberá garantizar una capacidad adecuada para atender las consultas, incidencias y reclamaciones. Para ello se garantizará la disponibilidad de los canales de Atención Multimodal.

La ATDO verificará el cumplimiento de los requisitos de dimensionamiento mediante la revisión de la documentación técnica del Contrato Principal, la supervisión de las pruebas de carga y rendimiento, y la auditoría de los datos operativos del sistema una vez en producción.

REQUISITOS TÉCNICOS DE PRECISIÓN Y FIABILIDAD

1. Introducción y Objeto

Este capítulo establece los requisitos mínimos de precisión, fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad que deberá cumplir el sistema integral de cobro de peaje a implantar en la autopista AP-68, objeto del Contrato Principal. El cumplimiento de estos requisitos es fundamental para garantizar la correcta operación del sistema, la adecuada recaudación de los ingresos, la minimización del fraude y la satisfacción del usuario final.

Estos requisitos se basan en las especificaciones técnicas definidas en el Anteproyecto de referencia, el Estudio de Viabilidad, y los Pliegos del Contrato Principal, así como en los estándares de la industria para sistemas de peaje.

La Asistencia Técnica y Dirección de Obra (ATDO) tendrá la responsabilidad primordial de definir previamente, supervisar, verificar y validar que el sistema, en todas sus fases (diseño, implantación, operación y mantenimiento), alcanza y mantiene de forma consistente los niveles de rendimiento aquí especificados. El adjudicatario del Contrato Principal deberá demostrar dicho cumplimiento a través de documentación de diseño detallada, planes de prueba exhaustivos, ejecución rigurosa de pruebas (FAT, SAT, SIT, UAT, pruebas de rendimiento y estrés), monitorización continua en operación y presentación periódica de informes de KPIs y cumplimiento de SLAs.

El alcance del contrato de ATDO prevé la definición de estos requisitos, además de su posterior verificación. Por tanto, el detalle que se presenta a continuación no es exhaustivo y debe ser perfeccionadas por ATDO.

2. Definiciones Clave

Para una correcta interpretación de los requisitos, se definen los siguientes términos:

- **Disponibilidad:** Porcentaje de tiempo durante el cual un sistema o componente está operativo y capaz de realizar sus funciones especificadas, respecto al tiempo total considerado (generalmente excluyendo mantenimientos preventivos planificados y acordados).
- **Fiabilidad (MTBF - Mean Time Between Failures):** Tiempo medio que transcurre entre fallos inherentes de un sistema o componente reparable durante su operación normal. Un MTBF más alto indica mayor fiabilidad.
- **Mantenibilidad (MTTR - Mean Time To Repair/Restore):** Tiempo medio necesario para reparar un fallo o restaurar el servicio de un sistema o componente tras un fallo. Incluye el tiempo de detección, diagnóstico, desplazamiento (si aplica), reparación activa y pruebas de verificación. Un MTTR más bajo indica mejor mantenibilidad.
- **Precisión / Tasa de Precisión:** Porcentaje de operaciones o mediciones realizadas correctamente respecto al total de operaciones o mediciones intentadas o posibles (Ej: Tasa de lectura correcta de matrículas).

- **Tasa de Error:** Porcentaje de operaciones o mediciones realizadas incorrectamente respecto al total.
- **KPI (Key Performance Indicator):** Indicador Clave de Rendimiento utilizado para medir el desempeño de un proceso o sistema respecto a sus objetivos.
- **SLA (Service Level Agreement):** Acuerdo de Nivel de Servicio que define los niveles específicos de servicio esperados, cómo se medirán y las posibles consecuencias (penalizaciones o bonificaciones) si no se cumplen.

3. Requisitos de Precisión y Fiabilidad por Nivel y Subsistema

A continuación, se detallan de forma no exhaustiva los requisitos mínimos para los diferentes niveles y subsistemas que componen el sistema de cobro de la AP-68.

4. Requisitos de Precisión y Fiabilidad por Nivel y Subsistema

A continuación, se especifican los criterios mínimos de rendimiento, precisión y fiabilidad exigibles para los distintos niveles funcionales y subsistemas que integran la arquitectura global del sistema de cobro de la AP-68.

La Asistencia Técnica a la Dirección de Obra (ATDO) será responsable de la verificación exhaustiva del cumplimiento de cada uno de estos requisitos durante las fases de prueba y puesta en servicio.

5. Nivel Punto de Cobro o Vía de Peaje (Equipamiento de Campo)

- **Fiabilidad General del Equipamiento de Campo** (Comprende la totalidad de los componentes físicos desplegados en campo, incluyendo, pero no limitándose a: sensores de detección y clasificación, cámaras ALPR y de contexto, antenas DSRC, controladores locales de vía/pórtico, barreras de paso, máquinas automáticas de pago, y elementos auxiliares.)
    - Garantizar un nivel de disponibilidad operativa global para cada punto de cobro o plaza de peaje superior a un umbral mínimo a determinar, medido con periodicidad semestral.
    - Asegurar un Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF) para componentes críticos individuales considerados esenciales para la operación (ej. Antena DSRC, Lector ALPR, Controlador de Vía) superior a un valor mínimo a determinar.
    - Garantizar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR), incluyendo el tiempo de desplazamiento necesario, inferior a un umbral máximo a determinar para fallos críticos que comprometan la capacidad de cobro o el tránsito del vehículo, y otro umbral máximo a determinar para fallos considerados no críticos para la operación inmediata.
- **Subsistema de Detección y Clasificación**

- Alcanzar una tasa de detección de vehículos superior a un porcentaje mínimo a determinar.
- Lograr una tasa de clasificación correcta, según las categorías tarifarias definidas, superior a un porcentaje mínimo a determinar.
- Mantener el error en el cálculo de la velocidad de los vehículos dentro de un rango porcentual máximo admisible a determinar.
- Minimizar la generación de tránsitos duplicados por debajo de un umbral porcentual máximo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF) para este subsistema superior a un valor mínimo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) para este subsistema inferior a un valor máximo a determinar.

6. Subsistema de Comunicación DSRC (Identificación OBU)

- Alcanzar una tasa de detección de dispositivos On-Board Unit (OBU) válidos y presentes dentro de la zona de comunicación definida, superior a un porcentaje mínimo a determinar.
- Mantener la tasa de error en la lectura de la información relevante del OBU por debajo de un umbral porcentual máximo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF) para este subsistema superior a un valor mínimo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) para este subsistema inferior a un valor máximo a determinar.

7. Subsistema de Detección de Matrículas (ALPR)

- Lograr una tasa de detección de matrículas, sobre el total de vehículos detectados, superior a un porcentaje mínimo a determinar.
- Alcanzar una tasa de reconocimiento correcto de caracteres OCR, calculada sobre las matrículas detectadas y consideradas legibles en condiciones operativas normales (diurnas y nocturnas), superior a un porcentaje mínimo a determinar.
- Mantener la tasa de falsos positivos en el reconocimiento OCR por debajo de un umbral porcentual máximo admisible a determinar.
- Garantizar una tasa de disponibilidad de imágenes con calidad suficiente para permitir la revisión manual por parte de operadores, superior a un porcentaje mínimo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF) para este subsistema superior a un valor mínimo a determinar.

- Asegurar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) para este subsistema inferior a un valor máximo a determinar.

8. Subsistema de Captura de Imágenes de Contexto

- Asegurar la disponibilidad de, al menos, una imagen de contexto por cada tránsito registrado, superando un porcentaje mínimo a determinar.
- En configuraciones que requieran múltiples imágenes de contexto, asegurar la disponibilidad conjunta de dichas imágenes superando un porcentaje mínimo a determinar.
- Mantener el error en la correcta asignación de las imágenes de contexto al registro del tránsito correspondiente por debajo de un umbral porcentual máximo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF) para este subsistema superior a un valor mínimo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) para este subsistema inferior a un valor máximo a determinar.

9. Servidor o Controlador de Punto de Cobro o Vía

- Alcanzar una tasa de asociación correcta entre la información del OBU detectado y el vehículo físico correspondiente superior a un porcentaje mínimo a determinar.
- Alcanzar una tasa de asociación correcta entre la matrícula leída por ALPR y el vehículo físico correspondiente superior a un porcentaje mínimo a determinar.
- Mantener la tasa de error en la generación completa y coherente de los registros de tránsito, incluyendo todos sus datos asociados, por debajo de un umbral porcentual máximo a determinar.
- Asegurar una disponibilidad operativa del controlador superior a un porcentaje mínimo a determinar.
- Garantizar la confiabilidad e integridad de los datos gestionados y almacenados localmente por el controlador por encima de un porcentaje mínimo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF) para el controlador superior a un valor mínimo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) para el controlador inferior a un valor máximo a determinar.

10. Nivel Sistema Central (Backoffice Operacional - BOOAP68)

- Mantener el porcentaje de transacciones procesadas con un retraso superior al umbral de tiempo definido desde su recepción, por debajo de un porcentaje máximo a determinar, con una medición periódica (ej. diaria).
- Asegurar que la pérdida de transacciones durante la preparación de los tránsitos y el prearmado de trayectos sea inferior a un umbral porcentual máximo a determinar.
- Mantener la tasa de error en el proceso lógico de armado de trayectos (asociación incorrecta de tránsitos) por debajo de un umbral porcentual máximo a determinar.
- Mantener la tasa de error en el proceso de tarificación de los trayectos armados por debajo de un umbral porcentual máximo a determinar.
- Garantizar una disponibilidad del Backoffice Operacional, excluyendo las ventanas de mantenimiento programadas y comunicadas, superior a un porcentaje mínimo a determinar, medido con periodicidad semestral.
- Asegurar la confiabilidad e integridad de los datos resultantes del procesamiento en el backoffice operacional por encima de un porcentaje mínimo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF) para los componentes críticos (hardware o software) que soportan el backoffice operacional superior a un valor mínimo a determinar.
- Garantizar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) para fallos críticos que afecten la funcionalidad esencial del backoffice operacional inferior a un valor máximo a determinar.

11. Nivel Sistema Central (Backoffice Comercial Unificado - BCU)

Aplicable a los módulos específicos o interfaces directamente relacionados con la operativa de AP-68, incluso si parte del backoffice es compartido.

Asegurar que la pérdida de transacciones consideradas facturables, recibidas desde el backoffice operacional, sea inferior a un umbral porcentual máximo a determinar.

- Mantener la tasa de errores en los procesos de facturación que resulten en un impacto económico adverso para el usuario final por debajo de un umbral porcentual máximo.
- Mantener la tasa de errores en los procesos de recaudación (afectando remesas bancarias, compensaciones inter-concesionales, etc.) por debajo de un umbral porcentual máximo a determinar.
- Garantizar una disponibilidad del Portal de Usuario y/o la Aplicación Móvil (si forman parte del alcance contractual) superior a un porcentaje mínimo a determinar, medido mensualmente.

- Asegurar una disponibilidad de las interfaces y herramientas utilizadas por el personal de Atención al Cliente superior a un porcentaje mínimo a determinar, medido mensualmente.
- Asegurar un Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF) para los componentes críticos (hardware o software) que soportan las funciones comerciales relevantes para AP-68 superior a un valor mínimo a determinar.
- Garantizar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) para fallos críticos que impidan procesos esenciales como la facturación, el cobro o la atención al cliente, inferior a un valor máximo a determinar.

12. Nivel Sistema de Comunicaciones

- Asegurar una disponibilidad de la conexión de datos entre cada punto de cobro/plaza de peaje y el sistema central superior a un porcentaje mínimo a determinar, medido mensualmente para cada enlace individual.
- Garantizar una disponibilidad de la red troncal de comunicaciones superior a un porcentaje mínimo a determinar, medido mensualmente.
- Mantener la tasa de pérdida de paquetes de datos en la red troncal por debajo de un umbral porcentual máximo a determinar.
- Asegurar que la latencia máxima de comunicación extremo a sea inferior a un valor máximo a determinar (expresado en milisegundos).
- Garantizar la confiabilidad e integridad de los datos transmitidos a través de toda la red de comunicaciones por encima de un porcentaje mínimo a determinar.
- Asegurar un Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF) para los equipos de red considerados críticos (ej. switches , routers principales) superior a un valor mínimo a determinar.
- Garantizar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) para fallos críticos en equipos de la red troncal inferior a un valor máximo a determinar.
- Garantizar un Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) para fallos en equipos de la red de acceso (en los puntos de cobro/plazas) inferior a un valor máximo a determinar.

13. Verificación por la ATDO

La ATDO llevará a cabo un seguimiento exhaustivo para asegurar que el adjudicatario del Contrato Principal implementa los mecanismos necesarios para medir y reportar estos KPIs de forma continua y fiable. La verificación por parte de la ATDO incluirá, como mínimo:

- Revisión y aprobación de los Planes de Prueba del adjudicatario principal, asegurando que cubren todos los requisitos aquí definidos.
- Verificación presencial o remota de las pruebas clave.
- Análisis de los resultados de las pruebas presentados por el adjudicatario principal.

- Revisión de la configuración de las herramientas de monitorización y gestión de KPIs.
- Auditoría (durante la fase inicial de operación y mantenimiento) de los informes de rendimiento y cumplimiento de SLAs generados por el sistema y/o el adjudicatario principal.
- Realización de pruebas de contraste o auditorías independientes si se detectan inconsistencias o a requerimiento de ARABAT.

DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONSULTOR

La documentación que ARABAT pondrá a disposición del Consultor adjudicatario incluirá, como mínimo, los siguientes elementos:

1. Documentos Técnicos de Referencia del Proyecto AP-68:
    - Estudio de Viabilidad y Alternativas para el cobro de canon en la autopista AP-68 (IDOM):

      Documento que analiza diferentes escenarios tecnológicos y topológicos, justificando la solución mixta seleccionada y proporcionando el contexto estratégico y técnico inicial. Se facilitará la versión final aprobada por ARABAT.
    - Anteproyecto para la implantación de un sistema de cobro de canon en la autopista AP-68 (IDOM):

      Documento que define a nivel de anteproyecto la solución técnica seleccionada, incluyendo descripción de emplazamientos, arquitectura del sistema, descripción funcional, estimación de trabajos de obra civil, instalaciones, equipamiento, backoffice, red de comunicaciones, presupuesto detallado y planificación preliminar. Se facilitará la versión final aprobada por ARABAT.
2. Estudio sobre el Sistema de Financiación y Gestión de las Vías de Alta Capacidad de la Red Foral de Carreteras del Territorio Histórico de Álava. Que incluye:
    - Análisis de la red.
    - Necesidades de financiación y alternativas de implantación del pago por uso.
    - Estudio de tráfico.
    - Definición del sistema a implantar y modelo tarifario.
    - Particularización a las subredes viales AP-68 y A-1.
    - Aspectos jurídicos del sistema a implantar.
    - Impactos socioeconómicos y repercusiones presupuestarias.
3. Planos constructivos de la autopista AP-68, información sobre vías de peaje y documentación as-built en general de las instalaciones actuales.
4. Cualquier información relevante para el consultor y necesaria para el desarrollo de los trabajos.

COMPETENCIAS FUNCIONALES, RESPONSABILIDADES Y DIRECCIÓN FACULTATIVA

1. Dirección de los trabajos por parte de ARABAT

ARABAT como Entidad Contratante

ARABAT, como entidad pública promotora del proyecto de implantación del sistema de pago por uso en la autopista AP-68 y entidad contratante tanto del Contrato Principal como del presente contrato de Asistencia Técnica y Dirección de Obra (ATDO), ostenta la máxima autoridad y responsabilidad sobre el proyecto en su conjunto.

Las funciones y competencias de ARABAT son las que corresponden a su condición de órgano de contratación según la legislación vigente en materia de contratos del sector público, así como las derivadas de su rol como entidad delegada de la Titular de la vía y futuro gestor de la infraestructura de peaje.

Equipo de Dirección del Contrato por parte de ARABAT

ARABAT designará un/a Director/a del Contrato para el presente contrato de ATDO, quien actuará como representante de ARABAT y será el principal interlocutor con el Consultor adjudicatario. El/La Director/a del Contrato será responsable de la supervisión general del cumplimiento de las obligaciones del Consultor, la aprobación de los trabajos realizados por la ATDO, la validación de las certificaciones correspondientes a este contrato y la toma de decisiones estratégicas relativas al mismo.

Principales Competencias y Funciones de ARABAT

Sin perjuicio de las facultades delegadas en la Dirección Facultativa que ejercerá la ATDO, ARABAT se reserva, entre otras, las siguientes competencias y funciones clave:

- Ostentar la representación institucional del proyecto ante otras administraciones, organismos y terceros.
- Tomar las decisiones estratégicas relativas al proyecto, incluyendo indicaciones de parámetros clave, y aprobación final de los documentos asociados (pliegos del contrato Principal, Proyecto de Construcción, hitos principales, modificaciones contractuales significativas, recepción definitiva).
- Aprobar las certificaciones y ordenar los pagos correspondientes a ambos contratos (ATDO y Contrato Principal).
- Resolver sobre las modificaciones contractuales que excedan las competencias de la Dirección Facultativa.
- Imponer penalizaciones o resolver sobre la resolución de los contratos en caso de incumplimiento grave.
- Establecer las directrices generales y los objetivos prioritarios del proyecto.

- Facilitar al Consultor la documentación e información necesaria y disponible en ARABAT.
- Coordinar las relaciones con otros departamentos o entidades que puedan verse afectadas o deban intervenir en el proyecto.
- Realizar la supervisión económica y administrativa global de los contratos.

2. Dirección de los trabajos por parte del Consultor (ATDO)

Rol del Consultor (ATDO)

El Consultor adjudicatario del presente contrato actuará como Asistencia Técnica y Dirección de Obra de ARABAT para el Contrato Principal, proporcionando el soporte técnico, la capacidad de gestión y los recursos necesarios para asegurar la correcta ejecución del mismo en todas sus fases (diseño, construcción, implantación, operación y mantenimiento) y en todos sus aspectos (técnico, económico, de plazo, calidad, seguridad y medio ambiente).

Adicionalmente, y en virtud de la delegación expresa que se realizará por parte de ARABAT, el Consultor asumirá las funciones y responsabilidades propias de la Dirección Facultativa de las obras y la implantación del sistema de peaje, según se detalla en el correspondiente apartado.

Equipo de Dirección de los Trabajos por parte del Consultor

El Consultor conformará un equipo técnico multidisciplinar, liderado por un/a Delegado/a del Consultor (que actuará también como Jefe/a de la Unidad de la ATDO), con la composición, cualificación y experiencia mínimas especificadas en el capítulo correspondiente del presente Pliego. Este equipo deberá estar perfectamente integrado, coordinado y dedicado al proyecto según las necesidades de cada fase.

El Delegado del Consultor será el máximo responsable por parte del Consultor ante ARABAT, coordinará todas las actividades de la ATDO y será el interlocutor principal con el Director del Contrato de ARABAT y con la Dirección del adjudicatario del Contrato Principal.

Principales Funciones y Responsabilidades de la ATDO

Las funciones generales de la ATDO, que se detallan en su correspondiente capítulo, incluyen, sin ser exhaustivas:

- **Supervisión Técnica:** Vigilar la correcta ejecución del Contrato Principal conforme a los Proyectos aprobados, los Pliegos, la normativa aplicable y el estado del arte del sector.
- **Control de Calidad:** Supervisar el aseguramiento de la calidad implementado por el Contratista Principal y realizar los controles de verificación necesarios.
- **Control de Plazos:** Realizar el seguimiento del cronograma del Contrato Principal, detectar desviaciones y proponer medidas correctoras.
- **Control Económico:** Verificar mediciones, revisar certificaciones, controlar costes y analizar posibles desviaciones presupuestarias del Contrato Principal.

- **Gestión Documental:** Organizar, revisar y gestionar la documentación generada durante el proyecto (informes, actas, planos, etc.).
- **Soporte a ARABAT:** Asesorar técnicamente a ARABAT, elaborar informes, preparar documentación para aprobaciones y asistir en la resolución de incidencias.
- **Coordinación:** Facilitar la coordinación entre ARABAT, el adjudicatario del Contrato Principal y otros agentes intervinientes.

Responsabilidades Específicas de la Dirección Facultativa

En virtud de la delegación que realizará ARABAT, el Consultor adjudicatario (a través de su personal técnico titulado competente y designado al efecto, principalmente el/la Delegado/a del Consultor) ejercerá las funciones de Dirección Facultativa del Contrato Principal, de acuerdo con lo establecido en la legislación y normativa correspondiente.

Estas responsabilidades incluyen, como mínimo y sin perjuicio de las facultades reservadas a ARABAT:

- **Verificación del Replanteo:** Comprobar el replanteo general de las obras e instalaciones realizado por el Contratista Principal y firmar el Acta de Comprobación del Replanteo.
- **Dirección y Control de la Ejecución:**
    - Dar al Contratista Principal las órdenes e instrucciones necesarias, tanto escritas (a través del Libro de Órdenes) como verbales, para la correcta interpretación y ejecución del proyecto.
    - Supervisar la correcta ejecución de las unidades de obra y la puesta en servicio de las instalaciones de acuerdo con el Proyecto, las prescripciones técnicas y la normativa aplicable.
    - Resolver las cuestiones técnicas que se planteen durante la ejecución, siempre que no impliquen modificación del proyecto o de las condiciones contractuales.
- **Control de Calidad Técnico y Legal:**
    - Aprobar el Plan de Aseguramiento de la Calidad y el Plan de Puntos de Inspección (PPI) del Contratista Principal.
    - Supervisar la ejecución del control de calidad del Contratista (autocontrol).
    - Ordenar y supervisar los ensayos y pruebas de control de calidad de verificación necesarios sobre materiales, unidades de obra e instalaciones terminadas.
    - Rechazar materiales, equipos o unidades de obra que no cumplan las especificaciones o presenten defectos.
    - Emitir certificados de conformidad de las unidades de obra e instalaciones.
- **Seguridad y Salud (en función del rol asignado):**

- Si la ATDO asume la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución (lo cual debe especificarse claramente en el contrato): Aprobar (o informar para aprobación) el Plan de Seguridad y Salud del Contratista, coordinar la aplicación de los principios generales de prevención, coordinar las actividades empresariales, adoptar medidas en caso de riesgo grave e inminente y gestionar el Libro de Incidencias, según RD 1627/1997.
- Si la Coordinación de Seguridad y Salud es externa a la ATDO: Colaborar estrechamente con el Coordinador designado por ARABAT, facilitando la información necesaria y velando por el cumplimiento de sus instrucciones en la obra.

- **Control Económico y de Mediciones:**
  - Realizar o verificar las mediciones de las unidades de obra ejecutadas.
  - Elaborar o revisar y conformar las Relaciones Valoradas mensuales presentadas por el Contratista Principal.
  - Preparar las Propuestas de Certificación mensuales para su aprobación por ARABAT.
  - Informar sobre propuestas de precios contradictorios.
- **Control de Plazos:** Supervisar el cumplimiento del programa de trabajos, analizar desviaciones e informar a ARABAT.
- **Modificaciones de Obra:**
  - Proponer a ARABAT las modificaciones del Proyecto que considere necesarias o convenientes para el buen fin de la obra.
  - Estudiar y valorar técnicamente las propuestas de modificación.
  - Dar instrucciones para la ejecución de pequeñas modificaciones o unidades no previstas que no supongan variación sustancial del contrato, documentándolas adecuadamente.
- **Recepción de la Obra:**
  - Realizar las comprobaciones y pruebas finales necesarias.
  - Participar en el acto formal de Recepción Provisional de las obras e instalaciones, emitiendo el informe técnico correspondiente y suscribiendo el Acta si procede.
  - Supervisar la subsanación de defectos durante el plazo de garantía.
  - Participar en el acto formal de Recepción Definitiva y suscribir el Acta correspondiente.
- **Liquidación de la Obra:** Elaborar o supervisar la documentación técnica necesaria para la liquidación final del Contrato Principal (mediciones finales, planos "as-built", etc.).

- **Libro de Órdenes e Incidencias:** Gestionar el Libro de Órdenes para comunicar instrucciones al Contratista Principal y, si aplica, el Libro de Incidencias de Seguridad y Salud.

El Consultor asumirá la responsabilidad civil que pudiera derivarse del ejercicio de estas funciones de Dirección Facultativa en los términos legalmente establecidos.

ALCANCE DETALLADO DE LA ASISTENCIA TÉCNICA Y DIRECCIÓN DE OBRA

El alcance de los servicios del presente contrato abarca la prestación de una Asistencia Técnica especializada y cualificada a ARABAT, así como el ejercicio de las funciones propias de la Dirección Facultativa, para la supervisión integral del Contrato Principal denominado "Redacción de proyecto, ejecución de la obra y operación y mantenimiento para la implantación del sistema de pago por uso de infraestructuras en la autopista AP-68 en el Territorio Histórico de Álava".

El Consultor adjudicatario (ATDO) actuará como el brazo técnico y de gestión de ARABAT para dicho Contrato Principal, velando por la correcta ejecución del mismo en todas sus fases (licitación, ingeniería, construcción, implantación, operación y mantenimiento) y en todos sus aspectos (calidad técnica, cumplimiento de plazos, control presupuestario, seguridad y salud, y protección medioambiental), de acuerdo con los documentos contractuales, la normativa aplicable y las mejores prácticas del sector.

Las funciones a desarrollar por la ATDO comprenden desde la revisión y propuesta de aprobación del Proyecto de Construcción elaborado por el adjudicatario del Contrato Principal, hasta la supervisión de la ejecución de las obras e instalaciones, la verificación de pruebas, la participación en las recepciones provisional y definitiva, y el seguimiento continuo durante los cinco (5) años de operación y mantenimiento del sistema de peaje.

El Consultor ejercerá sus funciones con diligencia, aplicando criterios de objetividad, rigor técnico y defensa de los intereses de ARABAT, dentro del marco de autoridad y responsabilidades delegadas, especialmente aquellas inherentes a la Dirección Facultativa. El alcance detallado para cada fase y área de control se describe en los siguientes apartados.

1. FASE 0: Estudio de requisitos Operacionales del Contrato Principal

Este trabajo se centrará en dar forma a los requisitos operacionales del futuro Contrato Principal. Para ello definirá las necesidades y requisitos de operación que permitan establecer un servicio adecuado.

Esto se formalizará en un análisis previo de indicadores clave (KPI) que permitan desplegar el servicio en diferentes contratos o partes. Para este punto el adjudicatario contará con un detalle de cómo se prevé el despliegue de los contratos de forma que pueda establecer criterios razonables de buen servicio.

El estudio deberá de cumplir los requerimientos que se establecen más adelante en este pliego para los requisitos mínimos del contrato principal.

Selección de indicadores

El informe deberá detallar los indicadores de servicio que se consideran estándar y que permiten hacer un seguimiento continuo. Estos indicadores deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Claros y objetivos: no deben dar lugar a interpretación subjetiva.

- Transparentes: deben de establecerse en base a información accesible tanto para el explotador como para el integrador de la solución.

- Disponibles: el criterio de disponibilidad debe ser prioritario. Los indicadores deben de ser continuos en el tiempo, sin lugar a periodos sin información.

- Exhaustivos: deben incorporar todos los puntos de vista que aseguran que la operación se realiza en las condiciones esperables de buen servicio.

- Integrables: deben de permitir una monitorización continua en un cuadro de mando general para su seguimiento en tiempo real.

- En diferentes temporalidades: tanto de largo plazo (indicadores mensuales o anuales) como de corto plazo (en tiempo cuasi-real, periodos de minutos u horas).

- De supervisión: deben de considerarse también variables de supervisión de sistemas. Esto implica criterios de disponibilidad de sistemas fácilmente monitorizables a través de equipamiento SNMP.

Los indicadores de servicio deberán establecer también a qué sistema o subsistema se aplican. Algunos serán de tipo general, como un umbral de error en el conjunto de clasificaciones de los pasos totales. Y otros harán referencia al tiempo de disponibilidad de un equipamiento, o al tiempo medio entre fallos (MTBF) de un elemento o subsistema.

El estudio detallará los diferentes niveles en la jerarquía y los indicadores recomendados para cada sistema. A modo no exhaustivo se mencionan los siguientes:

- Globales, de la solución: indicadores sobre el conjunto de transacciones, tránsitos o trayectos considerados en el contexto de una autopista.

- Referidos a un sistema: entendiendo un sistema como una integración de Free Flow concreta, o un sistema de varios peajes.

- Referidos a una localización: como una estación de peaje, o un punto de control Free Flow.

- Referidos a un subconjunto local: como una vía de peaje, o una selección de elementos de un carril en una configuración multi-lane

- Referidos a un subsistema: como la DAC de una vía de peaje, o los clasificadores de un multi-lane.

- Referidos a un dispositivo: como un detector de ejes, o un equipo de comunicaciones.

El adjudicatario propondrá unos niveles similares a los descritos y desplegará un árbol de activos que relacionará los correspondientes indicadores de servicio y los umbrales admisibles.

Detalle de operativa

El informe deberá detallar la operativa de una forma general, haciendo explícito el funcionamiento, las entidades fundamentales de información a intercambiar, y su organización en el tiempo. También detallará de forma exhaustiva la información que caracteriza el funcionamiento del sistema.

Clausulado para un contrato por indicadores

El informe detallará también una propuesta para un contrato por nivel de servicio (SLA) en la que se desarrolle la prestación de un servicio valorado por el conjunto de indicadores determinados anteriormente. Se determinará el nivel de servicio esperable para la solución estudiada y se propondrá una valoración económica del mismo para diferentes periodos de contrato. La propuesta determinará la cantidad a abonar inicialmente y las cantidades anualizadas dependientes del nivel de servicio. También determinará la variación de las mismas en función de diferentes indicadores, así como la determinación de posibles garantías, penalidades y bonificaciones.

Para elaborar este entregable, el adjudicatario entregará y desarrollará un conjunto de propuestas iniciales que definirá junto con la Dirección del Contrato. Después de la aprobación de las que se consideran viables, se procederá a su desarrollo. El mismo deberá incluir al menos los siguientes puntos para dos alternativas diferentes en los periodos temporales que se determine por parte de la Dirección del contrato:

- Modelo financiero del SLA, aplicando para ello los precios estudiados anteriormente.
- Clausulado tipo.
- Detalle de indicadores clave y su vinculación con las anualidades del servicio.
- Propuesta de garantías, penalidades y bonificaciones.

2. FASE I: Asistencia durante la fase de Licitación

Esta fase tiene como objeto principal la preparación de la documentación necesaria para la licitación del Contrato Principal, así como el soporte técnico a ARABAT durante todo el procedimiento de licitación hasta la adjudicación del mismo.

Las labores comprendidas en esta fase se desglosan en los siguientes trabajos específicos:

Redacción de los Pliegos

- Elaboración del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPT) que regirá el Contrato Principal. Este documento definirá con precisión el alcance de los servicios requeridos, las especificaciones técnicas detalladas, los estándares de calidad exigibles, los indicadores de nivel de servicio, los procedimientos operativos, los requisitos de personal y medios materiales, y cualquier otra condición técnica relevante para la correcta ejecución de las prestaciones objeto del Contrato Principal en la autopista AP-68.

- Colaboración en la definición y redacción, si fuera requerido por ARABAT, de aquellos aspectos técnicos que deban incluirse o considerarse en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) del Contrato Principal, asegurando la coherencia entre ambos documentos.
- Se incluirá la definición de los criterios de valoración técnica que serán aplicados para la evaluación de las ofertas en el procedimiento de licitación del Contrato Principal.
- Específicamente, para el BCU, se hará un análisis detallado del sistema y se definirá de forma extensa la funcionalidad a suministrar por parte del Contratista Principal. Este apartado podrá ser objeto de una mejora en la oferta del licitador para el contrato de ATDO, proponiendo la elaboración de u Proyecto de SW específico que formará parte de los pliegos del Contrato Principal.

Asistencia en la Licitación:

- Prestación de soporte técnico continuado a ARABAT durante todo el proceso de licitación del Contrato Principal.
- Asesoramiento técnico en la resolución de dudas y consultas planteadas por las empresas licitadoras sobre los aspectos técnicos contenidos en los pliegos (PPT y, en su caso, PCAP y carátula).
- Elaboración de propuestas de respuestas técnicas y redacción de las aclaraciones técnicas pertinentes que deban ser publicadas o comunicadas durante el periodo de licitación, siempre bajo la supervisión y aprobación final de ARABAT.
- Asistencia técnica, si fuera requerida, en las reuniones informativas o de aclaraciones que ARABAT pudiera convocar con los licitadores.

Informe de Valoración Técnica (Sobre B):

- Una vez finalizado el plazo de presentación de ofertas para el Contrato Principal, y recibidas estas por ARABAT, se procederá al análisis pormenorizado y a la evaluación objetiva de la documentación técnica incluida en el Sobre B (o el sobre correspondiente que contenga la oferta técnica) de cada una de las empresas licitadoras.
- La evaluación se realizará aplicando estrictamente los criterios de adjudicación de carácter técnico definidos previamente en los pliegos.
- Elaboración de un Informe de Valoración Técnica detallado y motivado. Dicho informe recogerá las puntuaciones técnicas obtenidas por cada licitador, justificando razonadamente la valoración otorgada en cada criterio evaluable, y servirá como soporte técnico para la propuesta de adjudicación que realice ARABAT.

3. FASE II: Asistencia durante la Fase de Redacción del Proyecto de Construcción

Durante esta fase inicial del Contrato Principal, la labor fundamental de la ATDO consistirá en la revisión exhaustiva y la emisión de informes técnicos para la validación y propuesta de

aprobación por parte de ARABAT del Proyecto de Construcción del sistema de peaje AP-68, elaborado por el adjudicatario de dicho Contrato Principal. Las tareas específicas incluirán, como mínimo:

- **Recepción y Análisis Preliminar:** Recepción de las entregas del Proyecto de Construcción (y sus posibles fases o versiones intermedias) y verificación de su conformidad formal y estructural con lo exigido en los Pliegos del Contrato Principal.
- **Revisión Técnica Exhaustiva:** Análisis detallado de todos los documentos que integran el Proyecto (Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Mediciones y Presupuesto, Estudio de Seguridad y Salud, Plan de Calidad, Plan de O&M, etc.), verificando:
    - La adecuación de las soluciones propuestas al Anteproyecto de referencia y a los requisitos funcionales y técnicos del PPT del Contrato Principal.
    - La suficiencia, coherencia y corrección técnica de los diseños y cálculos (estructurales, civiles, eléctricos, de comunicaciones, informáticos, etc.).
    - La constructibilidad de las soluciones y la adecuación de los procedimientos constructivos y de implantación propuestos.
    - La correcta definición y especificación de materiales, equipos y unidades de obra.
    - La coherencia interna entre los distintos documentos del Proyecto (memorias, anejos, planos, mediciones, presupuesto, pliego, estudio de SyS y otros).
    - La adecuación a la normativa técnica, legal y medioambiental aplicable.
    - La correcta integración de los diferentes subsistemas (hardware, software, comunicaciones, obra civil, etc.).
    - La viabilidad de los plazos de ejecución y la coherencia de la planificación propuesta.
    - La exhaustividad y corrección de las mediciones y la adecuación del presupuesto.
    - La idoneidad del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Aseguramiento de la Calidad.
- **Identificación de Desviaciones y Propuestas de Mejora:** Detección de errores, omisiones, indefiniciones, riesgos potenciales, incumplimientos o aspectos técnica o económicamente mejorables en el Proyecto presentado.
- **Elaboración de Informes de Revisión:** Redacción de informes técnicos detallados por cada entrega del Proyecto, documentando las no conformidades, comentarios, solicitudes de aclaración y propuestas de modificación necesarias.
- **Interlocución Técnica:** Mantenimiento de reuniones técnicas con el adjudicatario del Contrato Principal para discutir los comentarios de revisión y asegurar la correcta interpretación y resolución de los mismos.

- **Informe Final y Propuesta de Aprobación:** Emisión de un informe técnico final y preceptivo dirigido a ARABAT, resumiendo el proceso de revisión y recomendando, de forma motivada, la aprobación, la aprobación condicionada a la subsanación de aspectos concretos, o el rechazo del Proyecto de Construcción.
- **Verificación de Versiones Corregidas:** Revisión de las versiones corregidas del Proyecto presentadas por el Contratista Principal, verificando la adecuada incorporación de las modificaciones solicitadas hasta su conformidad final.

4. FASE III: Dirección de obra durante la Construcción e Implantación

Se estima en 15 meses.

Una vez aprobado el Proyecto de Construcción, la ATDO, ejerciendo las funciones de Dirección Facultativa y asistencia técnica, supervisará activamente la ejecución de las obras, el suministro, la instalación y la puesta en servicio del sistema, asegurando su conformidad con el proyecto y las condiciones contractuales. Las tareas principales serán:

- **Replanteo:** Verificar y aprobar el replanteo general y de detalle de todas las obras e instalaciones antes del inicio de su ejecución. Formalizar el Acta de Comprobación del Replanteo.
- **Supervisión de la Ejecución:**
    - Control y vigilancia "in situ" de la correcta ejecución de las obras civiles, montaje de estructuras, instalación de canalizaciones, instalaciones eléctricas y de comunicaciones, y montaje de todo el equipamiento de peaje.
    - Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto, la normativa aplicable y el estado del arte del sector.
    - Seguimiento del cumplimiento del Plan de Obra, detección de desviaciones y en su caso, propuesta de medidas correctoras.
    - Emisión de órdenes e instrucciones al Contratista Principal a través del Libro de Órdenes para la correcta ejecución y resolución de contingencias.
    - Supervisión de la implantación de las medidas de Seguridad y Salud y Medioambientales.
- **Control de Materiales y Suministros:** Supervisar la recepción en obra de materiales y equipos, verificar certificados de conformidad y homologaciones, y ordenar ensayos de contraste si procede.
- **Supervisión del Desarrollo e Integración de Software:** Seguimiento de la implantación del BCU, BOOAP68 y todas las integraciones asociadas. parametrización del sistema.
- **Pruebas (FAT/SAT/SIT/UAT):**
    - Revisar y aprobar los protocolos de prueba detallados presentados por el Contratista Principal.

- Testificar (presencial o remotamente) las Pruebas de Aceptación en Fábrica (FAT) de los equipos críticos, si procede.
- Supervisar y validar la ejecución de las Pruebas de Aceptación en Sitio (SAT) de todos los componentes y subsistemas instalados.
- Dirigir o supervisar activamente las Pruebas de Integración del Sistema (SIT) para verificar la correcta interacción entre componentes.
- Diseñar (si es necesario), coordinar y validar las Pruebas de Aceptación del Usuario (UAT) junto con ARABAT.
- Analizar los resultados de todas las pruebas y gestionar la resolución de las no conformidades detectadas.

- **Puesta en Marcha:** Supervisar el proceso de puesta en servicio del sistema, incluyendo la configuración final, la carga inicial de datos (listas, tarifas) y la ejecución del periodo de Marcha Blanca (operación controlada sin cobro efectivo), si estuviera definido.
- **Recepción Provisional:** Realizar la inspección final de todas las obras e instalaciones, elaborar la lista de repasos o defectos pendientes (snag list), verificar su subsanación por el Contratista Principal, y emitir el informe técnico preceptivo para la Recepción Provisional, participando en la firma del Acta correspondiente.
- **Documentación Final:** Revisar y validar la documentación "As-Built" y los manuales de operación y mantenimiento entregados por el Contratista Principal.

5. FASE IV: Asistencia y Supervisión durante la Fase Inicial de Operación y Mantenimiento (6 meses)

Tras la Recepción Provisional, la ATDO continuará prestando asistencia a ARABAT para la supervisión del correcto desempeño del Contratista Principal en la operación y mantenimiento del sistema durante los 6 meses establecidos. Las tareas incluirán:

- **Seguimiento de KPIs y SLAs:** Monitorizar de forma continua los Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) de operación y mantenimiento (disponibilidad del sistema, precisión del cobro, tiempos de resolución de incidencias, atención al usuario, etc.) y verificar el cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs) establecidos en el Contrato Principal.
- **Auditorías de Operación:** Realizar auditorías periódicas (técnicas y funcionales) sobre los procesos de operación gestionados por el Contratista Principal (procesamiento de tránsitos, gestión de fraude, atención al usuario, etc.) para verificar su eficiencia y conformidad.
- **Supervisión del Mantenimiento:**
  - Revisar y supervisar la ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo.

- Supervisar la gestión y resolución de incidencias y averías (Mantenimiento Correctivo), verificando el cumplimiento de los tiempos de respuesta y reparación (MTTR).
- Evaluar la necesidad y supervisar la ejecución de tareas de Mantenimiento Evolutivo.
- Controlar la gestión del stock de repuestos.

- **Gestión de Incidencias Graves:** Realizar un seguimiento específico de las incidencias críticas que afecten significativamente a la operación o la recaudación, supervisando el análisis de las causas y la implementación de acciones correctoras y preventivas por parte del Contratista Principal, e informando puntualmente a ARABAT.
- **Análisis de Rendimiento y Propuestas de Mejora:** Analizar los datos de operación y mantenimiento para identificar tendencias, puntos débiles y oportunidades de optimización del sistema o de los procesos, proponiendo mejoras a ARABAT.
- **Soporte Técnico a ARABAT:** Asesorar a ARABAT en la interpretación de informes, la evaluación del desempeño del Contratista Principal, la gestión de penalizaciones por incumplimiento de SLAs, y la toma de decisiones técnicas relativas a la O&M.
- **Recepción Definitiva:** Al finalizar el periodo de O&M (posteriormente a la recepción provisional, cuando aplique), realizar la inspección final, verificar el estado de las instalaciones y emitir el informe técnico para la Recepción Definitiva, participando en la firma del Acta.

6. Control de Calidad

La ATDO será responsable de la supervisión y verificación del aseguramiento de la calidad durante todas las fases del Contrato Principal. Esta función incluye:

- Revisar y proponer para aprobación a ARABAT el Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) y los procedimientos asociados presentados por el Contratista Principal.
- Elaborar y mantener actualizado el Plan de Supervisión de la Calidad (PSC) propio de la ATDO, detallando los controles, verificaciones, ensayos y auditorías a realizar.
- Supervisar la correcta implementación por parte del Contratista Principal de su PAC, incluyendo el control de materiales, la ejecución de unidades de obra, el desarrollo de software y la prestación de servicios de O&M.
- Gestionar el sistema de No Conformidades, asegurando su registro, análisis, propuesta de acciones correctoras/preventivas por el Contratista Principal y cierre final.
- Ordenar, supervisar la realización (por laboratorios acreditados si es preciso) y analizar los resultados de los ensayos de contraste y verificación definidos en el PSC.
- Realizar auditorías internas de calidad sobre los procesos del Contratista Principal.
- Verificar y archivar toda la documentación y registros de calidad generados.

- Emitir informes periódicos sobre el estado de la calidad del proyecto.

7. Control y Vigilancia de Seguridad y Salud (Coordinación)

El Consultor asumirá las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, conforme a la legislación vigente, durante las fases de Construcción e Implantación. Sus responsabilidades incluirán:

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud (PSS) elaborado por el Contratista Principal y sus posibles anexos o modificaciones.
- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen los principios de la acción preventiva.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Gestionar el Libro de Incidencias, realizando las anotaciones pertinentes y comunicándolas según procedimiento legal.
- Realizar visitas periódicas de inspección a las obras.
- Informar a ARABAT sobre el estado de la seguridad y salud en la obra.

8. Control Medioambiental

La ATDO supervisará el cumplimiento de las obligaciones medioambientales durante la ejecución de las obras, incluyendo:

- Revisar y supervisar el Plan de Gestión de Residuos y el Plan de Gestión Medioambiental del Contratista Principal.
- Vigilar el cumplimiento de la normativa medioambiental aplicable y de las condiciones establecidas en las autorizaciones o declaraciones ambientales, si las hubiera.
- Supervisar la correcta gestión de residuos de construcción y demolición, incluyendo su segregación, almacenamiento temporal y entrega a gestor autorizado.
- Controlar las medidas de protección ambiental en obra (control de polvo, ruido, protección de aguas, protección de vegetación, etc.).
- Supervisar las labores de restauración ambiental de las zonas afectadas por las obras.
- Registrar y reportar cualquier incidencia medioambiental.

9. Control Económico y de Plazos

La ATDO realizará un seguimiento riguroso de la planificación temporal y la ejecución presupuestaria del Contrato Principal:

- **Control de Plazos:**
    - Revisar y validar el programa de trabajos detallado (cronograma) del Contratista Principal.
    - Realizar el seguimiento periódico del avance físico de los trabajos respecto al cronograma aprobado.
    - Identificar y analizar las desviaciones y sus causas, evaluando su impacto en el camino crítico y los hitos contractuales.
    - Revisar y evaluar la viabilidad de los planes de acción propuestos por el Contratista para recuperar retrasos.
    - Informar mensualmente a ARABAT sobre el estado de la planificación y los riesgos de incumplimiento de plazos.
- **Control Económico:**
    - Realizar las mediciones de las unidades de obra ejecutadas o verificar las presentadas por el Contratista Principal.
    - Elaborar las relaciones valoradas mensuales.
    - Preparar las propuestas de Certificación Mensual (o según periodicidad establecida) para la aprobación de ARABAT.
    - Llevar un control detallado del presupuesto ejecutado frente al presupuesto contractual.
    - Analizar y valorar técnica y económicamente las propuestas de modificación, unidades de obra no previstas (precios contradictorios) o reclamaciones económicas del Contratista Principal.
    - Asesorar a ARABAT en la gestión económica del contrato.

10. Oficina Técnica de la ATDO

Para dar soporte a todas las funciones descritas, el Consultor establecerá una Oficina Técnica cuyas tareas principales serán:

- **Gestión Documental:** Recepción, registro, clasificación, distribución y archivo de toda la documentación técnica y administrativa del proyecto (Planos, informes, actas, certificados, comunicaciones, etc.). Mantenimiento de la trazabilidad y el control de versiones.
- **Elaboración de Informes:** Redacción y emisión de todos los informes requeridos en este Pliego (diarios de obra, informes semanales/mensuales de seguimiento, informes

específicos de revisión, informes de pruebas, informes finales, etc.) en los formatos y plazos acordados con ARABAT.

- **Gestión de Reuniones:** Preparación de convocatorias y órdenes del día, asistencia, elaboración y distribución de actas de las reuniones de seguimiento técnico, de obra, de calidad, de seguridad, etc.
- **Soporte Administrativo:** Apoyo en la gestión de comunicaciones, preparación de documentación para trámites, etc.
- **Mantenimiento de Registros:** Asegurar el mantenimiento de todos los registros necesarios para evidenciar el control realizado (registros de calidad, de seguridad, de mediciones, etc.).

La Oficina Técnica será el núcleo organizativo y de gestión de la información para el equipo de la ATDO, garantizando la eficiencia y la trazabilidad de todas sus actuaciones.

PERSONAL, MEDIOS MATERIALES Y OFICINA DEL CONSULTOR

1. Equipo Mínimo de Personal

El Consultor adjudicatario deberá adscribir al presente contrato un equipo técnico multidisciplinar, con la cualificación, experiencia y dedicación adecuadas para garantizar la correcta ejecución de todas las funciones de Asistencia Técnica y Dirección de Obra (ATDO) y Dirección Facultativa descritas en este Pliego, durante todas las fases del Contrato Principal (Redacción de Proyecto, Construcción e Implantación, y Operación y Mantenimiento de 5 años).

El equipo propuesto deberá demostrar una sólida experiencia en la supervisión y dirección de proyectos complejos de infraestructuras de transporte, y específicamente en sistemas de peaje (tanto Free-Flow como basados en barrera) y sistemas inteligentes de transporte (ITS). Dada la inclusión de una fase extensa de O&M en el Contrato Principal, será fundamental que el equipo de la ATDO cuente con experiencia demostrable en la supervisión de este tipo de servicios, incluyendo el seguimiento de KPIs y SLAs.

Los perfiles y requisitos mínimos que se detallan a continuación son de obligado cumplimiento. El Consultor podrá proponer un equipo superior o con perfiles adicionales si lo considera necesario para mejorar la calidad del servicio, justificando su idoneidad. ARABAT se reserva el derecho de valorar individualmente a los candidatos propuestos para los puestos clave y de solicitar su sustitución si no considera acreditada su idoneidad.

La dedicación del personal al contrato deberá ajustarse a las necesidades de cada fase, garantizando la cobertura y disponibilidad requeridas para el cumplimiento de los plazos y objetivos. Cualquier cambio en el personal clave adscrito al contrato deberá ser comunicado y aprobado previamente por escrito por ARABAT.

2. Perfiles Mínimos Requeridos

El equipo mínimo que el Consultor deberá adscribir al contrato estará compuesto por los siguientes perfiles:

1. **Delegado/a del Consultor y Jefe/a de la Unidad de ATDO:**
    - **Titulación:** Ingeniero/a Superior (Caminos, Canales y Puertos; Industrial; Telecomunicación) o titulación universitaria superior equivalente (Máster).
    - **Experiencia Mínima:** 15 años de experiencia profesional total, de los cuales al menos 10 años deberán ser en gestión, dirección o supervisión de proyectos complejos de infraestructuras (preferiblemente de transporte o ITS). Imprescindible acreditar experiencia específica de al menos 5 años en la dirección o supervisión de proyectos de sistemas de peaje electrónico (Free-Flow o mixtos) y experiencia demostrable en la gestión de contratos que incluyan fases de operación y mantenimiento a largo plazo.

- **Funciones Principales:** Máximo responsable del contrato de ATDO ante ARABAT. Representante legal y técnico del Consultor. Director/a de la Unidad de ATDO. Coordinador general del equipo. Interlocutor principal con ARABAT y la Dirección del Contratista Principal. Responsable final de la calidad, plazos y presupuesto de los servicios de ATDO. Asumirá las máximas responsabilidades delegadas como Dirección Facultativa.
- **Dedicación:** Completa durante toda la duración del contrato.

2. **Responsable de Sistemas de Peaje / ITS:**
   - **Titulación:** Ingeniero/a Superior o Técnico (Telecomunicación, Industrial especialidad electrónica/automática, Informática) o titulación universitaria equivalente (Máster/Grado).
   - **Experiencia Mínima:** 10 años de experiencia total, de los cuales al menos 7 años deberán ser en diseño, implantación, pruebas o supervisión de sistemas de peaje electrónico (Free-Flow y barrera) y/o ITS, incluyendo experiencia específica en tecnologías DSRC, ALPR, sistemas de clasificación de vehículos, y arquitectura e integración de backoffice de peaje.
   - **Funciones Principales:** Responsable técnico de la supervisión de todos los aspectos tecnológicos del sistema de peaje (equipamiento de campo, software, comunicaciones específicas de peaje, sistema central). Revisión técnica del Proyecto de Construcción en su ámbito. Supervisión de la instalación, configuración y pruebas (FAT, SAT, SIT, UAT) del equipamiento y software de peaje. Análisis técnico de incidencias durante O&M.
   - **Dedicación:** Completa durante las fases de Redacción de Proyecto, Construcción e Implantación, y al menos parcial (mínimo 50%) durante la fase de O&M, adaptable según las necesidades de supervisión de modificaciones o incidencias complejas.
3. **Responsable de Obra Civil e Instalaciones:**
   - **Titulación:** Ingeniero/a Superior o Técnico (Caminos, Canales y Puertos; Industrial; Obras Públicas) o titulación universitaria equivalente (Máster/Grado).
   - **Experiencia Mínima:** 10 años de experiencia total, de los cuales al menos 7 años deberán ser en dirección, ejecución o supervisión de obras civiles de infraestructuras lineales y/o edificación industrial, incluyendo experiencia en estructuras, cimentaciones, firmes, drenaje, e instalaciones asociadas (eléctricas BT/MT, comunicaciones por fibra óptica).
   - **Funciones Principales:** Responsable de la supervisión de la ejecución de toda la obra civil (incluyendo la nueva semiplaza y adaptaciones de plazas existentes), estructuras soporte, canalizaciones, instalaciones eléctricas generales y de comunicaciones, y edificación asociada. Verificación de replanteos, control de ejecución, seguimiento de mediciones, supervisión de pruebas de instalaciones.

- **Dedicación:** Completa durante las fases de Redacción de Proyecto (revisión), Construcción e Implantación. Presencia en obra continuada durante la ejecución.

4. **Responsable de Operación y Mantenimiento (O&M):**

   - **Titulación:** Ingeniero/a Superior o Técnico, o Licenciado/Grado en áreas técnicas o de gestión.
   - **Experiencia Mínima:** 8 años de experiencia total, de los cuales al menos 5 años deberán ser en la gestión, supervisión o ejecución de contratos de operación y mantenimiento de sistemas tecnológicos complejos, preferiblemente en el ámbito de ITS o peajes. Experiencia demostrable en seguimiento de KPIs, gestión de SLAs, supervisión de planes de mantenimiento (preventivo, correctivo) y gestión de incidencias.
   - **Funciones Principales:** Responsable de la supervisión de todas las actividades de operación y mantenimiento realizadas por el Contratista Principal durante los 6 meses de la fase de seguimiento inicial de la operación. Seguimiento del cumplimiento de KPIs y SLAs. Auditoría de los procesos de O&M. Supervisión de la gestión de incidencias y averías. Análisis de informes de O&M. Propuesta de mejoras operativas. Redacción de pliegos en lo referente a la fase de operación del Contrato Principal.
   - **Dedicación:** Completa durante toda las fases 0 y I, así como en la fase IV en el periodo Inicial de seguimiento de la Operación y Mantenimiento (6 meses).

5. **Coordinador/a de Seguridad y Salud en fase de Ejecución:**

   - **Titulación:** Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico, o titulación homologable, con la formación específica requerida por la legislación vigente para ejercer como Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
   - **Experiencia Mínima:** 5 años de experiencia como Coordinador/a de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obras de construcción, preferiblemente en infraestructuras lineales o proyectos con riesgos similares.
   - **Funciones Principales:** Las establecidas en la legislación vigente y detalladas en el apartado correspondiente de este Pliego.
   - **Dedicación:** La necesaria para cumplir adecuadamente sus funciones legales, con presencia regular y continuada en obra durante toda la fase de Construcción e Implantación.

6. **Equipo de Apoyo Técnico y Administrativo:**

   - El Consultor deberá disponer de personal técnico adicional (ingenieros, técnicos, delineantes) con experiencia en áreas específicas como geotecnia, estructuras, software, bases de datos, comunicaciones, control de calidad,

medio ambiente, etc., para dar soporte a los responsables principales según las necesidades del proyecto.

- Asimismo, deberá contar con personal administrativo para el soporte en la gestión documental, elaboración de informes y tareas de oficina.
- La disponibilidad y dedicación de este equipo de apoyo se ajustará a las necesidades puntuales de cada fase del proyecto, garantizando siempre la capacidad de respuesta adecuada.

El Consultor deberá aportar los Currículum Vitae detallados de todo el personal clave propuesto (perfiles 1 a 5 como mínimo), acreditando el cumplimiento de los requisitos de titulación y experiencia.

3. Medios Materiales y Oficina del Consultor

El importe correspondiente a los materiales, medios, equipos y oficina se encuentran incluidos en los importes de las partidas que conforman el Presupuesto del Contrato, por lo que el Consultor adjudicatario deberá aportar, a su costa, todos los necesarios para la correcta prestación de los servicios de ATDO y Dirección Facultativa durante toda la vigencia del contrato.

Estos medios incluirán, como mínimo:

1. **Oficina Técnica:**
   - El Consultor dispondrá de una oficina técnica, bien próxima a la zona de actuación de la AP-68 en Álava, bien en sus instalaciones centrales garantizando en este último caso la presencia continuada y necesaria de su personal en obra y en las reuniones que se convoquen en las dependencias de ARABAT.
   - La oficina deberá contar con el espacio, mobiliario, equipamiento y servicios adecuados para el trabajo del equipo de la ATDO, incluyendo puestos de trabajo suficientes, sala de reuniones equipada, sistemas de archivo físico y digital seguros, y conectividad (telefonía e internet de banda ancha fiable).
   - La oficina deberá estar plenamente operativa durante todo el plazo de ejecución del contrato.
2. **Vehículos:**
   - El Consultor dispondrá del número de vehículos adecuado y suficiente para garantizar la movilidad de todo su personal para la asistencia a obra, visitas de inspección, reuniones con ARABAT o terceros, y cualquier otro desplazamiento necesario para la ejecución del contrato.
   - Los vehículos deberán estar en perfecto estado de mantenimiento y cumplir la normativa vigente. El número y tipo de vehículos se adaptará a las necesidades de cada fase, pero deberá garantizar en todo momento la presencia requerida del personal de la ATDO.
   - Todos los gastos asociados a los vehículos (adquisición/renting, seguro, mantenimiento, combustible, peajes, aparcamiento, etc.) se encuentran

incluidos en los importes establecidos del contrato, por lo que serán por cuenta exclusiva del Consultor.

3. **Equipamiento Informático:**
    - Cada miembro del equipo técnico adscrito al contrato dispondrá de un equipo informático personal (PC o portátil) con prestaciones adecuadas (sistema operativo actualizado, capacidad de procesamiento, memoria RAM y disco duro suficientes) y el software ofimático estándar (procesador de textos, hoja de cálculo, presentaciones, etc.).
    - La oficina técnica dispondrá de los periféricos necesarios: impresoras (A4/A3, color/BN), escáner, plotter (si fuera necesario para el manejo de planos).
    - Se dispondrá de conectividad a internet de alta velocidad y sistemas de comunicación electrónica (correo electrónico).
    - Se implementarán medidas de seguridad informática adecuadas (antivirus actualizado, firewall, sistema de copias de seguridad periódicas de la información del proyecto).
4. **Software Específico:**
    - El Consultor dispondrá de las licencias necesarias del software técnico requerido para el desempeño de sus funciones, incluyendo como mínimo:
        - Software de diseño asistido por ordenador (CAD) compatible con los formatos utilizados en el Contrato Principal (ej. DWG, DGN) para la revisión de planos.
        - Software de planificación y gestión de proyectos (ej. MS Project, Primavera o similar) para el seguimiento del programa de trabajos.
        - Software para la gestión y visualización de documentos (PDF, etc.).
        - Software de mediciones y presupuestos compatible con los del Contratista del Contrato Principal para el seguimiento de las mediciones y certificaciones.
        - Potencialmente, acceso a software específico para análisis o revisión de cálculos (estructurales, geotécnicos, topografía, cálculos eléctricos y de instalaciones y en general, cualquier software especializado necesario para el seguimiento y verificación según las diferentes necesidades del contrato , etc.) si fuera requerido para la correcta ejecución del proyecto.
    - Deberá disponer o implementar un sistema de gestión documental eficiente para el control de toda la documentación generada y recibida.
5. **Equipamiento de Comunicación:**
    - Teléfonos móviles para todo el personal clave que requiera localización y comunicación permanente.

6. **Equipos de Medición y Ensayo (Básico):**
    - La ATDO dispondrá del equipamiento básico de medición y comprobación para realizar verificaciones "in situ" (ej. distanciómetro láser, nivel óptico básico, cámara fotográfica digital de alta resolución).
    - Los ensayos específicos de control de calidad se realizarán a través de laboratorios acreditados o con los medios del Contratista Principal supervisados por la ATDO. Y a demanda de ARABAT, en los propios laboratorios de la Diputación Foral de Álava.
7. **Equipos de Protección Individual (EPIs):**
    - El Consultor dotará a todo su personal que acceda a las zonas de obra o instalaciones de los Equipos de Protección Individual necesarios y adecuados a los riesgos existentes, conforme a la normativa de seguridad y salud y al PSS de la obra.

Todos los costes asociados a la adquisición, alquiler, mantenimiento, operación, licencias, consumibles y seguros de estos medios materiales serán por cuenta exclusiva del Consultor adjudicatario y se considerarán incluidos en los precios de su oferta. ARABAT podrá inspeccionar en cualquier momento la disponibilidad y adecuación de dichos medios.

PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE LA ATDO

1. Principio General: Vinculación al Contrato Principal

El plazo de ejecución de los servicios de Asistencia Técnica y Dirección de Obra (ATDO) y Dirección Facultativa objeto del presente contrato está intrínsecamente vinculado a la duración y a los hitos del Contrato Principal ("Redacción de proyecto, ejecución de la obra y operación y mantenimiento para la implantación del sistema de pago por uso de infraestructuras en la autopista AP-68 en el Territorio Histórico de Álava").

La naturaleza de los servicios de la ATDO es la supervisión, control y apoyo técnico a ARABAT durante el desarrollo inicial del Contrato Principal y el comienzo de su fase de operación. Por lo tanto, el cronograma de actuación de la ATDO deberá desarrollarse en paralelo y con la coordinación coordinación con el cronograma del Contrato Principal, asegurando que la ATDO disponga del tiempo necesario para realizar sus funciones de revisión, supervisión, validación y reporte *antes* de los hitos clave que requieren una decisión o aprobación por parte de ARABAT o que marcan la finalización de una fase del Contratista Principal.

El Consultor adjudicatario deberá planificar sus recursos y actividades con la proactividad necesaria para anticiparse a los hitos del Contrato Principal y cumplir con sus propias obligaciones de entrega de informes y propuestas dentro de los plazos que permitan a ARABAT tomar decisiones informadas.

2. Duración Total del Contrato de ATDO

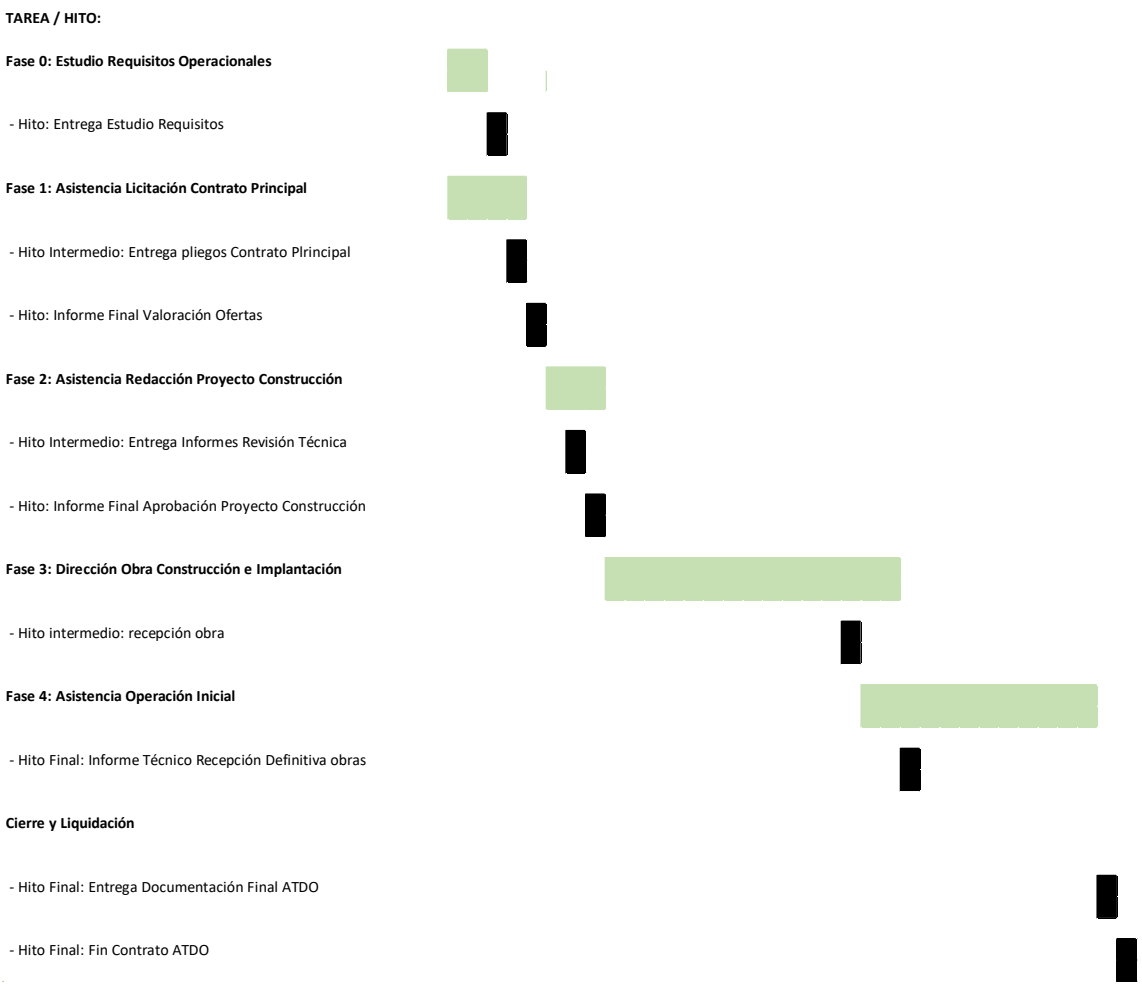
La duración total estimada del presente contrato de ATDO se extenderá desde su formalización y el acta de inicio correspondiente, hasta la finalización completa de todas sus obligaciones, lo cual incluye:

1. Fase 0: estudio de requisitos operacionales.
2. Fase 1: asistencia en la Licitación del Contrato Principal
3. Fase 2: Asistencia Redacción Proyecto Construcción
4. Fase 3: Dirección de obra durante la Construcción e Implantación
5. Fase 4: Asistencia Operación Inicial
6. El periodo adicional necesario para completar la documentación final propia de la ATDO y prestar el apoyo requerido a ARABAT para la liquidación final del Contrato Principal.

Por tanto, la duración total del contrato de ATDO se ajustará hasta cubrir desde la licitación hasta cumplir los seis meses iniciales de la fase de O&M del Contrato Principal, añadiendo la duración de las fases previas de diseño e implantación y el tiempo posterior necesario para el cierre administrativo y técnico completo. **La duración total del contrato se estima en DOS AÑOS Y TRES MESES.**

El cronograma detallado del Consultor deberá reflejar esta duración total estimada.

3. Hitos y Plazos de la ATDO



El cronograma de la ATDO se estructurará en función de los hitos y fases del Contrato Principal, estableciéndose los siguientes plazos relativos y dependencias clave:

1. **Fase 0: estudio de requisitos operacionales.**
    - **Duración Estimada:** 6 semanas.
    - **Inicio:** Inicio del contrato.
    - **Fin:** Entrega del estudio.
2. **Fase 1: asistencia en la Licitación del Contrato Principal**
    - **Duración Estimada:** Variable según actividad, estimado en 15 semanas.
    - **Inicio:** Inicio del contrato. Se ejecuta en paralelo con Fase 0.
    - **Hito intermedio:** Pliegos detallados del Contrato Principal: estimado en 8 semanas.

- **Fin:** Emisión del informe técnico final de valoración de las ofertas técnicas.

3. **Fase 2: Asistencia Redacción Proyecto Construcción**
   - **Duración Estimada:** estimado en 3 meses y 1 semana.
   - **Inicio:** Tras la recepción de las entregas (parciales o final) del Proyecto de Construcción por parte del Contratista Principal.
   - **Hito Intermedio:** Entrega de los informes de revisión técnica por parte de la ATDO a ARABAT. Este hito deberá producirse con la antelación suficiente (a definir en la planificación inicial, pero no inferior a 15 días hábiles antes de la fecha límite definida por ARABAT).
   - **Fin:** Emisión del informe técnico final recomendando la aprobación (o no) del Proyecto de Construcción por parte de ARABAT.
4. **Fase 3: Dirección de obra durante la Construcción e Implantación**
   - **Duración Estimada:** 15 meses (actividades principales) + 1 mes (recepción).
   - **Inicio:** Inmediatamente tras la firma del Acta de Comprobación del Replanteo del Contrato Principal.
   - **Hitos Continuos:**
     - Emisión de informes periódicos de seguimiento (semanales/mensuales, según se defina).
     - Revisión y conformidad a las propuestas de Certificación del Contratista Principal, con antelación suficiente para la tramitación por ARABAT.
     - Supervisión y validación de pruebas (FAT, SAT, SIT, UAT) conforme al cronograma de pruebas del Contrato Principal.
   - **Hito intermedio**: finalización de la construcción. Permite la operación del nuevo sistema.
   - **Hito Final:** Emisión del informe técnico para la Recepción Provisional y participación en la firma del Acta correspondiente, una vez el Contratista Principal haya completado satisfactoriamente las pruebas y subsanado los defectos señalados. El plazo para emitir este informe será de un máximo de 15 días naturales desde la solicitud formal de recepción por parte del Contratista Principal, salvo causas debidamente justificadas.
5. **Fase 4: Asistencia Operación Inicial**
   - **Duración:** 6 meses.
   - **Inicio ATDO:** Tras la finalización de la fase de construcción del Contrato Principal, previamente a la fase de demolición.
   - **Hitos Continuos ATDO:**

- Emisión de informes periódicos (mensuales/trimestrales/anuales, según se defina) de seguimiento de KPIs, cumplimiento de SLAs, estado de la operación y el mantenimiento.
- Realización de auditorías de O&M según la periodicidad establecida.
- Seguimiento y reporte de incidencias graves.

- **Hito Final):** Emisión del informe técnico para la Recepción Definitiva y participación en la firma del Acta correspondiente, al finalizar el periodo de O&M de 6 meses y una vez verificada la correcta finalización de las obligaciones del Contratista Principal.

6. **Cierre y Liquidación:**
   - **Inicio:** Tras la firma del Acta de Recepción Definitiva de la obra del Contrato Principal.
   - **Hitos Finales:**
     - Entrega a ARABAT de toda la documentación final de la ATDO (archivo completo del proyecto supervisado, informes finales, etc.).
     - Asistencia a ARABAT en la preparación y revisión de la Liquidación Final de la obra del Contrato Principal.
   - **Fin Contrato ATDO:** Una vez ARABAT apruebe la documentación final entregada por la ATDO y se complete la liquidación del Contrato Principal, o según fecha específica determinada contractualmente.

4. Programa de Trabajos de la ATDO

El Consultor adjudicatario presentará en su oferta un Programa de Trabajos detallado para la ejecución de sus servicios. Este programa se ratificará o modificará por parte de ARABAT antes del inicio del contrato. Cumplirá lo siguiente:

- Estará basado en el cronograma y los hitos del Contrato Principal (según la oferta adjudicataria del mismo o, si aún no estuviera adjudicado, según los plazos de licitación previstos por ARABAT).
- Detallará las tareas específicas de la ATDO, su duración estimada, las dependencias internas y externas (especialmente con el Contrato Principal) y los recursos asignados.
- Incluirá las fechas previstas para la entrega de todos los informes y documentos requeridos a la ATDO.
- Será revisado y aprobado por ARABAT.
- Se actualizará periódicamente (al menos mensualmente) para reflejar el progreso real y cualquier ajuste necesario en la planificación.

5. Ajustes de Plazo

Dado que los plazos de la ATDO están directamente vinculados a los del Contrato Principal, cualquier retraso o adelanto justificado en los hitos del Contrato Principal implicará un ajuste correlativo en el cronograma de la ATDO. **Todas estas variaciones no implicaran ningún abono adicional para el contratista con carácter general, y se consideran a riesgo y ventura de éste.**

Si se produjeran suspensiones temporales o prórrogas en el Contrato Principal, se analizará su impacto en el contrato de la ATDO, procediendo a los ajustes de plazo y, si correspondiera por una extensión significativa de la duración o un cambio sustancial en la carga de trabajo, a la tramitación de la correspondiente modificación contractual del presente contrato de ATDO, de acuerdo con la LCSP y lo establecido en el PCAP. El Consultor no tendrá derecho a reclamación económica por simples ajustes de calendario que no alteren la duración total estimada ni la carga de trabajo global.

PRESUPUESTO DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO

Los importes indicados para cada fase en este presupuesto corresponden al Precio de Ejecución Material (PEM) estimado para las actividades descritas. El importe final a abonar por la finalización de cada fase (o certificación mensual en su caso) se calculará aplicando sobre estos PEM los porcentajes correspondientes a Gastos Generales y Beneficio Industrial, y posteriormente aplicando la baja ofertada por el adjudicatario sobre el precio total resultante.

PRECIO TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	802.000 €
GASTOS GENERALES	104.260 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	48.120 €
PRECIO TOTAL DE LICITACIÓN	**954.380 €**

DESGLOSE:

Fase 0: Estudio de Requisitos Operacionales

- **Descripción**: Esta fase inicial se centra en establecer las bases funcionales y de rendimiento del sistema, definiendo cómo debe operar, cómo se medirá su desempeño (KPIs) y los acuerdos de nivel de servicio (SLA) asociados, que servirán de base para la remuneración.
- **Contenido Principal:**
    - Definición detallada de necesidades operativas.
    - Establecimiento de Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs).
    - Definición de Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA).
    - Elaboración de documento base de requisitos operacionales.
- **Importe (PEM):** 40.000 €
- **Forma de Pago:** a la finalización de los trabajos.

Fase 1: Asistencia Licitación Contrato Principal

- **Descripción**: Comprende la preparación de la documentación técnica para licitar el Contrato Principal y el soporte técnico a ARABAT durante todo el proceso hasta la evaluación de ofertas.
- **Contenido Principal:**

- Redacción de pliegos técnicos.
- Asistencia en el proceso de licitación (resolución de dudas, aclaraciones)
- Informe de valoración técnica de ofertas.

- **Importe (PEM):** 95.000 €
- **Forma de Pago:** a la finalización de los trabajos.

Fase 2: Asistencia Redacción Proyecto Construcción

- **Descripción:** Supervisión y validación técnica del proyecto de construcción elaborado por terceros, culminando con una propuesta formal para su aprobación.
- **Contenido Principal:**
  - Revisión detallada de las diferentes versiones del proyecto e informes asociados.
  - Emisión de Informe Técnico Final y Propuesta de Aprobación del Proyecto.
- **Importe (PEM):** 40.000 €
- **Forma de Pago:** a la finalización de los trabajos.

Fase 3: Dirección de obra durante la Construcción e Implantación

- **Descripción:** Dirección facultativa completa y supervisión integral durante la ejecución material de las obras y la implantación de los sistemas asociados (BCU), incluyendo coordinación de seguridad y salud y control medioambiental, hasta la recepción provisional.
- **Contenido Principal:**
  - Supervisión y dirección técnica de la obra.
  - Dirección de los trabajos de implantación del BCU.
  - Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
  - Control y vigilancia Medioambiental durante la obra.
  - Soporte para la Recepción Provisional y revisión de documentación As-Built.
- **Importe (PEM):** 555.000 €
- **Forma de Pago:** Mediante certificaciones mensuales proporcionales al avance de los trabajos de esta fase.

Fase 4: Asistencia Operación Inicial

- **Descripción:** Soporte técnico a ARABAT durante los primeros meses de funcionamiento del sistema una vez implantado, asegurando la correcta puesta en marcha y el seguimiento del contrato principal.
- **Duración Estimada:** 6 meses.
- **Contenido Principal:**
    - Asistencia y Supervisión durante la Fase Inicial de Operación y Mantenimiento (6 meses).
    - Soporte Técnico a ARABAT (6 meses).
- **Importe (PEM):** 72.000 €
- **Forma de Pago:** Mediante certificaciones mensuales proporcionales al avance de los trabajos de esta fase.

PRESUPUESTO ATDO

Fase/Actividad Principal	Descripción Breve	Duración Estimada	Presupuesto
Fase 0: Estudio de Requisitos Operacionales			40.000 €
Definición necesidades, KPIs, operativa, SLA	Elaboración de documento base para definir cómo debe operar el sistema, cómo medir su rendimiento y cómo remunerarlo.	6 semanas	
Fase 1: Asistencia Licitación Contrato Principal			95.000 €
Redacción de pliegos técnicos	Elaboración de la documentación técnica necesaria para la licitación del Contrato Principal.	4 semanas	
Asistencia en el proceso de licitación	Soporte a ARABAT durante el proceso: resolución de dudas, aclaraciones técnicas.	8 semanas	
Informe de valoración técnica	Análisis y evaluación técnica de las ofertas recibidas para el Contrato Principal.	3 semanas	
Fase 2: Asistencia Redacción Proyecto Construcción			40.000 €
Revisión del proyecto e informes	Reevisión de detalle de deferentes versiones	3 meses	
Informe Final y Propuesta de Aprobación	Emisión de informe técnico final recomendando la aprobación del Proyecto.	1 semana	
Fase 3: Dirección de obra durante la Construcción e Implantación			555.000 €
Supervisión y dirección de obra	Dirección de obra	15 meses	
Dirección de trabajos de implantación BCU	Implantación BCU	15 meses	
Coordinación Seguridad y Salud (Aprobación PSS, coordinación, Libro Inc.)	Funciones de Coordinación SyS durante la ejecución.	15 meses	
Control Medioambiental (Supervisión Planes, normativa, residuos)	Vigilancia del cumplimiento de las obligaciones medioambientales.	15 meses	
Soporte Recepción Provisional y Documentación As-Built	Inspección final, lista de repasos, informe técnico, Acta.	1 mes	
Fase 4: Asistencia Operación Inicial (6 meses)			72.000 €
Supervisión periodo inicial	Asistencia y Supervisión durante la Fase Inicial de Operación y Mantenimiento	6 meses	
Soporte Técnico a ARABAT	Asesoramiento en la evaluación del Contratista y toma de decisiones.	6 meses	
PRECIO TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL			802.000 €
GASTOS GENERALES			104.260 €
BENEFICIO INDUSTRIAL			48.120 €
PRECIO TOTAL DE LICITACIÓN			**954.380 €**