Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

CONTRATO DE SERVICIOS

EVOLUCIÓN DE LA PLATAFORMA C-ITS EN LA RED DE CARRETERAS DE BIZKAIA

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 7

2. ACRONIMOS Y DEFINICIONES 7

2.1. Acrónimos 7

2.2. Definiciones 9

3. ENCUADRE GENERAL Y ANTECEDENTES 9

3.1. Encuadre general 9

3.2. Antecedentes 10

4. OBJETO Y ALCANCE GENERALES DEL CONTRATO DE SERVICIOS 11

4.1. Objeto 11

4.2. Alcance del contrato 12

5. ÁMBITO DE ACTUACIÓN 14

6. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS A REALIZAR POR LA EMPRESA ADJUDICATARIA 15

6.1. Análisis de la situación actual 15

6.1.1. Reunión de lanzamiento 16

6.1.2. Análisis de los trabajos desarrollados y previstos en la plataforma C-ITS Bizkaia 16

6.1.3. Identificación de riesgos 17

6.1.4. Redacción del informe de situación actual 17

6.1.5. Planteamiento del programa de trabajos 17

6.1.6. Entregables de la Fase de Análisis de la situación actual 18

6.2. Preparación de plataforma para operacionalización de los servicios C-ITS 18

6.2.1. Redacción de proyecto Preparación de plataforma para operacionalización de los servicios C-ITS 18

6.2.2. Configuración de certificados de seguridad PKI 19

6.2.3. Preparación Centros de Control para la operacionalización de los servicios 19

6.2.4. Generación entorno de producción y desarrollo para plataforma C-ITS 20

6.2.5. Promoción de la plataforma C-ITS actual a entorno de producción 20

6.2.6. Preparación del entorno de desarrollo de la plataforma C-ITS Bizkaia 22

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.2.7. Cambio de conexiones 4G existentes de la plataforma C-ITS....22
6.2.8. Puesta en servicio de la plataforma C-ITS....22
6.2.9. Entregables de la Fase de Operacionalización de los servicios C-ITS....23
6.3. Extensión de los servicios C-ITS de Día 1....23
6.3.1. Redacción proyecto Extensión de los servicios C-ITS de Día 1....24
6.3.2. Ampliación del ámbito de la plataforma C-ITS a otras carreteras de Bizkaia....25
6.3.3. Adecuación de la plataforma C-ITS existente....26
6.3.4. Configuración de certificados de seguridad PKI....26
6.3.5. Puesta en servicio de la extensión de servicios C-ITS....27
6.3.6. Entregables de la Fase de extensión de los servicios C-ITS de Día 1....27
6.4. Incorporación de nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia....27
6.4.1. Redacción Proyecto para la mejora de la plataforma C-ITS Bizkaia....28
6.4.2. Interconexión con otros agentes....28
6.4.3. Desarrollo e integración de APP oficial de DFB....29
6.4.4. Puesta en servicio de los nuevos canales....30
6.4.5. Entregables de la Fase de incorporación de nuevos canales....30
6.5. Gestión del dato generado....31
6.5.1. Redacción memoria técnica Puesta en valor de datos de la plataforma C-ITS Bizkaia....31
6.5.2. Consultoría del dato....31
6.5.3. Desarrollo de herramienta de explotación del dato....32
6.5.4. Puesta en servicio de la herramienta....32
6.5.5. Entregables de la Fase de gestión del dato....33
6.6. Desarrollo de nuevos servicios C-ITS de Día 1....33
6.6.1. Requerimientos para el desarrollo de nuevos servicios C-ITS de Día 1....33
6.6.2. Desarrollo servicios C-ITS de Día 1....34
6.6.3. Puesta en servicio de los nuevos servicios de Día 1....35
6.6.4. Entregables de la Fase de incorporación de nuevos servicios de Día 1....35
6.7. Desarrollo de servicios C-ITS de Día 2....35
6.7.1. Requerimientos para el desarrollo de los servicios de Día 2....35

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.7.2. Desarrollo servicios C-ITS de Día 2 36
6.7.3. Puesta en servicio de los nuevos servicios de Día 2 36
6.7.4. Entregables de la Fase de incorporación de servicios C-ITS de Día 2 36
6.8. Soporte técnico 37
6.8.1. Soporte en la operación de la plataforma C-ITS Bizkaia 37
6.8.2. Soporte en la evaluación del impacto de los servicios C-ITS Bizkaia 37
6.8.3. Mantenimiento 37
6.9. Condiciones de implementación de los trabajos 39
6.9.1. Aspectos generales 39
6.9.2. Control del avance de los desarrollos 40
6.9.3. Documentación as-built 41
6.9.4. Formación 42
7. GARANTÍA 42
8. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA 43
8.1. Arquitectura según entornos de implantación 44
8.2. Arquitectura con colaboración de terceros 45
8.3. Securización digital de la plataforma C-ITS 46
9. DEFINICIÓN DE LA CARTA DE SERVICIOS C-ITS 46
9.1. Servicios C-ITS implementados 46
9.2. Nuevos servicios C-ITS a incorporar 48
10. DESCRIPCIÓN TÉCNICA 50
10.1. Requisitos específicos de Trafikoa 50
10.2. Requisitos técnicos plataforma IT 50
10.3. Requisitos específicos del C-ITS Hub (C-Trafikoa) 51
10.4. Requisitos específicos del Data Lake 52
10.5. Requisitos específicos del C-ITS Gateway (CMCC) 53
10.6. Requisitos específicos de la herramienta de explotación del dato 53
10.7. Requisitos técnicos específicos de RSUs 55
10.8. Requisitos técnicos de OBUs 57

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

10.9. Requisitos funcionales del equipamiento adicional en campo para servicios de Día 2 59
10.10. Requisitos específicos de la APP 59
10.10.1. Requisitos funcionales 59
10.10.2. Requisitos técnicos 61
10.11. Securización de los servicios C-ITS (CA & PKI) 62
11. UBICACIÓN DE EQUIPAMIENTO EN CARRETERA 64
11.1. Criterios para la ubicación 64
11.2. Propuesta de distribución de RSUs 65
12. INFRAESTRUCTURA RED DE COMUNICACIONES 67
13. MODELO DE OPERACIÓN DE LA PLATAFORMA C-ITS 68
14. PLAN DE PROMOCIÓN DE DESARROLLO A PRODUCCIÓN 68
14.1. Proceso de promoción a entorno de producción inicial 68
14.1.1. Inicialización del modelo de operación 68
14.1.2. Operativa de actuación 69
14.1.3. Agentes implicados 71
14.2. Promoción de evolutivos a entono de producción 71
14.2.1. Operativa de actuación 71
14.3. Definición de KPIs 72
15. CONTROL DE CALIDAD 74
16. SEÑALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 75
17. SEGURIDAD Y SALUD 75
18. RESPONSABLE DEL CONTRATO 77
19. EMPRESA CONTRATISTA 77
20. DOTACIÓN DE MEDIOS 77
20.1. Responsable de proyecto del equipo de la Contratista 79
20.2. Condiciones respecto al personal 79
20.3. Oficina y medios auxiliares 79
21. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZOS PARCIALES 80
22. CONDICIONES PARA LA FINALIZACIÓN DEL CONTRATO 83

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

23. FORMA DE PAGO 84
24. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 85
25. PERSPECTIVA DE GÉNERO 86
ANEXO 0 – DECLARACIÓN RESPONSABLE 87
ANEXO 1 – PRESUPUESTO ESTIMADO 93
ANEXO 2 – DESCRIPCIÓN EQUIPAMIENTO EXISTENTE 99
ANEXO 3 – TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES 100

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Pliego de Prescripciones Técnicas para la realización de un contrato de Servicios para la Evolución de la plataforma C-ITS en la red de Carreteras de la Diputación Foral de Bizkaia.

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El objeto de este pliego es describir los trabajos y fijar las condiciones técnicas que regirán en el contrato de servicios para la evolución de la plataforma C-ITS en la red de carreteras de la Diputación Foral de Bizkaia (DFB/BFA).

El contrato es promovido por el Servicio de Innovación Viaria (SIV), servicio transversal perteneciente al Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial (DIDT) de la DFB/BFA.

Se incluyen en el ámbito del contrato aquellas carreteras gestionadas por el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial de la DFB/BFA.

En estos momentos se dispone del BCC (Bizkaia Connected Corridor) donde DFB ha implementado una plataforma C-ITS que posibilita la comunicación entre los vehículos y el gestor de la infraestructura de forma que puedan intercambiarse datos y mensajes sobre el tráfico y otras incidencias de la infraestructura viaria a tiempo real. Esta experiencia inicial servirá de referencia básica para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato, que se centrarán, mayoritariamente, en la evolución de la plataforma C-ITS existente.

Entre los objetivos finales principales del contrato se encuentran:

- La operatividad del servicio, evolucionando a un entorno de producción desde un entorno de investigación/innovación poniendo en operación para las personas usuarias de las infraestructuras viarias del THB los servicios C-ITS una vez testados y validados.
- La interoperabilidad del equipamiento, para evitar la dependencia tecnológica.
- La interoperabilidad de los datos, para posibilitar el intercambio de información con otras entidades de datos asociados a servicios C-ITS que se puedan ofrecer.
- La interoperabilidad de las personas usuarias, para garantizar la continuidad de los servicios C-ITS más allá de la red de carreteras del THB y en el contexto europeo.

2. ACRONIMOS Y DEFINICIONES

Para mayor claridad se definen a continuación una serie de términos:

2.1. Acrónimos

5GRAN	5G Radio Access Network
APB	Autoridad Portuaria de Bilbao
API	Interfaz de programación de aplicaciones
BCC	Bizkaia Connected Corridor
CA	Certification authority
CAM	Mensajes de conciencia cooperativa (Cooperative Awareness Messages)

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CAU	Centro de Atención a Usuarios
C-ITS	Sistemas Inteligentes de Transporte Cooperativos (Cooperative-ITS)
CMCC	Connected Mobility Control Center
CPD	Centro de Proceso de Datos
CTAG	Centro Tecnológico de Automoción de Galicia
C-V2X	Cellular Vehicle to Everything
DFB	Diputación Foral de Bizkaia
DFG	Diputación Foral de Gipuzkoa
DIDT	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial
DIGV	Dirección General de Innovación y Gestión Viaria
ETSI	Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Position System
HW	Hardware
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ITS	Sistemas Inteligentes de Transporte (Intelligent Transport Systems)
IVI	In-Vehicle Information
LTE	Long Term Evolution
OBU	On Board Unit
PKI	Infraestructura de clave pública (Public Key Infrastructure)
RCA	Root Certification Authority
RSU	Road Site Unit
SW	Software
THB	Territorio Histórico de Bizkaia
UE	Unión Europea
VRU	Vulnerable Road User
VSM	Variante Sur Metropolitana

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

2.2. Definiciones

- **Certificado PKI.** Certificado o identidad digital confiable que se utiliza para la identificación de usuarios o equipamiento que se comunican a través de redes de comunicación que no son confiables.

- **Comunicación ITS-G5.** Tecnología de comunicación cooperativa basada en el estándar europeo ETSI ITS G5, que se basa en el estándar WLAN IEEE 802.11p (banda 5,9GHz)

- **Comunicación Cellular-V2X (C-V2X).** Extensión del servicio celular basado en 4G LTE y compatible con 5G que permite a los vehículos interactuar con su entorno (otros vehículos, ciclistas, peatones, infraestructura o redes móviles). Es el término general que encapsula todas las tecnologías 3GPP V2X, incluidas las comunicaciones directas (PC5) y aquellas basadas en la red móvil (Uu).

- **Comunicación C-V2X directa (PC5).** Comunicación directa funcionando en la banda de 5,9GHz, independientemente de las redes móviles.

- **Comunicación C-V2X en red móvil (Uu).** Se basan en las redes móviles convencionales (bandas de espectro con licencia designadas) para permitir que los vehículos interactúen con su entorno.

- **Entorno de desarrollo.** Entorno reservado para la innovación, investigación, pruebas, el desarrollo y la implementación de nuevos servicios y testeo anterior a cualquier implementación real en entorno de producción.

- **Entorno de producción.** Entorno real donde los servicios C-ITS se ejecutan y son utilizados por los usuarios finales.

- **Hosting**. Espacio en una plataforma TIC que dispone de servidores, unidades de almacenamiento y comunicaciones donde se puede implantar información, programas, datos y recursos necesarios para el correcto funcionamiento de una herramienta informática.

3. ENCUADRE GENERAL Y ANTECEDENTES

3.1. Encuadre general

Las ITS se definen según la Directiva Europea 2010/40 del 7 de julio de 2010 como:

> *"aplicaciones avanzadas que, sin incluir la inteligencia como tal, proporcionan servicios innovadores en relación con los diferentes modos de transporte y la gestión del tráfico y permiten a los distintos usuarios estar mejor informados y hacer un uso más seguro, más coordinado y «más inteligente» de las redes de transporte".*

La evolución tecnológica y la posibilidad de evolucionar los servicios de movilidad han desencadenado el desarrollo de las soluciones ITS Cooperativos (C-ITS, Cooperative Intelligent Transport Systems). Los sistemas C-ITS hacen referencia a los sistemas, donde la cooperación entre dos o más subsistemas ITS (persona, vehículo, carretera y central) permite y proporciona un servicio ITS que ofrece una mejor calidad y nivel de servicio, en comparación con el mismo servicio ITS proporcionado por sólo uno de los subsistemas ITS. Estas nuevas soluciones, entendidas como un grupo específico del espectro de soluciones ITS, se definen en la nueva Directiva Europea 2023/2661 del 22 de noviembre de 2023 como:

> *"sistemas de transporte inteligentes que permiten a los usuarios interactuar y cooperar mediante el intercambio de mensajes seguros y fiables, sin conocerse previamente y de una manera no discriminatoria".*

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Los datos intercambiados entre los usuarios y, entre usuarios e infraestructura, se realiza a través de comunicaciones inalámbricas generando un nuevo ecosistema de componentes y flujos de comunicación. Principalmente, la comunicación puede darse de vehículo a vehículo (V2V), entre vehículos e infraestructura vial (V2I), entre vehículo y usuarios vulnerables de la carretera como peatones o ciclistas (V2P) y de infraestructura a infraestructura, como cámaras, antenas, semáforos, etc. (I2I). El intercambio de datos entre los diferentes agentes y sus funciones relacionadas se denomina comunicación cooperativa V2X (Vehicle to everything, "vehículo a todo").

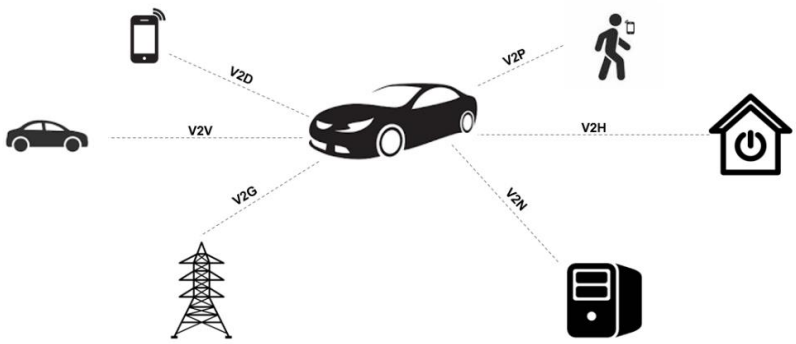


Figura 1. Objetivos de la evolución de la plataforma C-ITS

3.2. Antecedentes

Dentro del Plan de Innovación de Infraestructuras Viarias de Bizkaia 2020-2023, puesto en marcha por DFB/BFA con el objetivo de promover una serie de retos relacionados con la digitalización y la mejora al servicio de la persona usuaria en el ámbito viario, surgió una iniciativa concreta llamada Bizkaia Connected Corridor (BCC). El BCC es una iniciativa público-privada para el ensayo, demostración y validación de todo tipo de tecnologías vinculadas con la movilidad cooperativa, conectada y autónoma, y las infraestructuras inteligentes y digitales en un escenario real.

En el ámbito del BCC, en relación con los servicios C-ITS, DFB ha implementado una tecnología que posibilita la comunicación entre las personas usuarias y el gestor de la infraestructura de forma que puedan intercambiarse datos y mensajes sobre el tráfico y otras incidencias de la infraestructura viaria a tiempo real.

El sistema se basa en la instalación de balizas de comunicación (RSUs) en la vía y de equipos a bordo (OBUs) en una flota de vehículos. Los datos emitidos por los OBUs son captados y aglutinados por las RSUs y comunicados al Centro de Control para su análisis y gestión y, en su caso, la generación de mensajes de alertas o informativos a todos los vehículos. Esta tecnología busca optimizar la toma de decisiones de los usuarios en tiempo real mejorando así la gestión viaria y la seguridad vial.

Más allá del contexto establecido en el BCC y con el objetivo de avanzar en la digitalización de las infraestructuras y colaborar con agentes esenciales en la movilidad del territorio histórico de Bizkaia, DFB y la Autoridad Portuaria de Bilbao (APB) han colaborado en la implementación de la tecnología C-ITS de un modo específico orientado a los transportistas de las carreteras de Bizkaia principalmente afectadas por la actividad portuaria, con el objetivo de alcanzar un transporte más seguro y eficiente.

El proyecto, enmarcado en el marco tecnológico del BCC, ha supuesto que los accesos al Puerto de Bilbao se incluyan en el ámbito de despliegue de los servicios C-ITS asociados al BCC, mejorando la coordinación en la red de carreteras foral.

- Los trabajos desarrollados: a lo largo de 2023 acometieron la extensión de la cobertura del BCC a la carretera de acceso al Puerto de Bilbao (N-644) y a los accesos viarios al mismo con el despliegue de antenas RSU (Road Side Unit), así como la implementación de servicios para la monitorización en tiempo real del

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

posicionamiento en ruta de los vehículos con destino al Puerto de Bilbao. Este sistema permite anticipar el nivel de ocupación del puerto y generar avisos para evitar largos tiempos de espera.

- En este año 2024 se ha acometido la renovación de la aplicación móvil oficial del Puerto de Bilbao con la introducción de un servicio de información en ruta de eventos e incidentes en la red de carreteras foral. Se posibilita de este modo a los transportistas modificar en ruta su registro de entrada con objeto de optimizar su productividad y adaptarse mejor a las condiciones del viaje en tiempo real. La optimización de la gestión de las ventanas de acceso al Puerto de Bilbao permite mejorar el servicio ofrecido tanto a los transportistas como a los cargadores.

4. OBJETO Y ALCANCE GENERALES DEL CONTRATO DE SERVICIOS

4.1. Objeto

El presente contrato de servicios tiene por objeto la Evolución de la plataforma C-ITS en la red de carreteras del Territorio Histórico de Bizkaia (THB), garantizando el cumplimiento de los siguientes objetivos:



Figura 2. Objetivos de la evolución de la plataforma C-ITS

- Operatividad del servicio. Evolucionar a un entorno operativo desde un entorno de investigación/innovación garantizando la puesta a disposición de las personas usuarias de la red de carreteras del THB el funcionamiento seguro, fiable, eficiente y sostenible de un conjunto de servicios C-ITS. La evolución a un entorno operativo permitirá que el servicio se consolide ofreciendo beneficios a las personas usuarias.

- Interoperabilidad del equipamiento. Evitar la dependencia tecnológica de cualquier proveedor de soluciones ITS, a partir de una plataforma multifabricante cuya evolución no esté condicionada. La independencia de proveedor garantiza una mayor flexibilidad y eficiencia, favorece la competitividad y, por consiguiente, la innovación, así como la integración de nuevas tecnologías.

- Interoperabilidad de los datos. Intercambio con otras entidades de datos asociados a servicios C-ITS que se puedan ofrecer. Al garantizar que los datos puedan ser compartidos y utilizados de manera coherente y comprensible, se promueve la colaboración y eficiencia y se avanza en la visión global de movilidad bajo la realidad de que aspectos externos pueden condicionar la movilidad en el interior del propio territorio. La

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

información es accesible y utilizable por diferentes agentes, lo que facilita la toma de decisiones y estrategias, la mejora de la coordinación entre los mismos y la optimización de los recursos disponibles.

- Interoperabilidad de usuarios. Garantizar la continuidad de los servicios C-ITS a los usuarios entre Bizkaia y Gipuzkoa permite una mayor certeza en la transmisión de información relevante, como alertas de seguridad, actualizaciones de tráfico y recomendaciones de ruta, lo que contribuye a mejorar la seguridad vial y optimizar la movilidad y, en definitiva, a garantizar una conducción más segura, eficiente y conectada para los usuarios de la infraestructura.

4.2. Alcance del contrato

El alcance del presente proyecto comprende la evolución y escalado de la plataforma C-ITS Bizkaia para alcanzar los objetivos anteriormente indicados, tomando como base las tecnologías innovadoras en el ámbito del vehículo conectado y los sistemas cooperativos de transporte que la DFB se encuentra implementando en el marco del BCC. Para ello, se definen los siguientes ámbitos de trabajo:

- Análisis de la situación actual, consistente en el análisis de partida necesario para la identificación detallada del contexto actual de la plataforma C-ITS Bizkaia, así como de la planificación de los trabajos recogidos en el presente alcance a partir del contexto conocido.

- Consolidación de una arquitectura coherente con la operacionalización de los servicios C-ITS, consistente en la evolución de la plataforma C-ITS Bizkaia para disposición de entornos específicos de producción y desarrollo que permitan la convivencia del desarrollo de proyectos de innovación y pruebas, junto con la disposición a personas usuarias de la red de carreteras del THB de servicios C-ITS ya implantados. Este ámbito de trabajo implica:

  - Preparación de las aplicaciones existentes de los centros de control de DFB e Interbiak para operacionalización de los servicios C-ITS.
  - Implementación en los entornos de desarrollo (pruebas/innovación) y producción (operación) de los componentes necesarios para el desarrollo de los servicios C-ITS.
  - Configuración de certificados de seguridad PKI en componentes de la plataforma C-ITS.
  - Cambio de titularidad de las conexiones telefónicas 4G existentes.

- Extensión servicios C-ITS de Día 1, correspondiente al despliegue del equipamiento necesario y adecuación de los componentes software de la plataforma C-ITS Bizkaia para la difusión de servicios C-ITS de Día 1 ya testados en el BCC, a nuevas secciones de la red de carreteras del THB. Este ámbito de trabajo implica:

  - Suministro en plataforma C-ITS Bizkaia de nuevo equipamiento (RSUs y OBUs).
  - Adecuación de componentes software de la plataforma C-ITS.

- Incorporación de nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia, correspondiente a la realización de desarrollos software a fin de posibilitar la integración operacional con DFG así como la disposición de una APP oficial de DFB como medio de acceso complementario a los servicios C-ITS sobre tecnología móvil:

  - Adecuación de plataforma C-ITS Bizkaia para interoperabilidad con plataforma C-ITS de DFG.
  - Desarrollo de nueva APP móvil (Android e iOS) de DFB que permita la distribución de /los servicios C-ITS de DFB en operación.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Gestión del dato generado, correspondiente a la puesta en valor y en calidad de los datos recolectados en la operación de la plataforma C-ITS a partir de las comunicaciones V2I y de la sensorización que se pueda llevar a cabo de la infraestructura, como información de utilidad para un correcta y eficiente gestión de las infraestructuras viarias.

- Desarrollo de nuevos servicios C-ITS de Día 1, correspondiente a la realización de los desarrollos y trabajos complementarios necesarios para la puesta en operación de nuevos servicios C-ITS de Día 1 actualmente no ofrecidos por DFB.

- Desarrollo de servicios de C-ITS de Día 2, correspondiente a la implementación en entorno de desarrollo del C-ITS de Bizkaia de servicios de Día 2, tanto a nivel evolución de los componentes de la plataforma C-ITS existente, así como la incorporación de elementos adicionales de sensorización y computación que requiriese la implementación del servicio correspondiente.

- Soporte técnico a la operación, para garantizar un funcionamiento continuo del sistema en el entorno de producción, así como de la coordinación de las actuaciones y trabajos que se puedan llevar a cabo en el conjunto de la plataforma C-ITS (tanto en sus componentes de desarrollo como de producción) en el marco del propio contrato o a través de otros proyectos autorizados por la DFB.

- Control de calidad, correspondiente a los trabajos de asistencia técnica para la supervisión de los trabajos a realizar en el marco del proyecto.

Adicionalmente, desde el punto de vista del alcance de los servicios en su totalidad, el adjudicatario deberá llevar a cabo la realización de los siguientes productos y/o servicios:

- Análisis de las funcionalidades a incluir en el C-ITS Gateway, C-ITS Hub o cualquier otro equipo existente.

- Desarrollo, integración y pruebas de los procesos integrantes de los nuevos servicios, así como modificación de aquellos ya en funcionamiento que se vean afectados por las nuevas funcionalidades.

- Manuales de uso e instalación de los nuevos componentes hardware y software que se incorporen a la plataforma C-ITS Bizkaia.

- Instalación, implantación, pruebas generales y puesta en marcha de la solución en su conjunto.

- Documentación técnica del propio proceso de desarrollo del sistema, de acuerdo con la metodología propuesta.

- Documentación técnica y operativa de explotación para usuarios finales y administradores del sistema.

- Formación del personal técnico y operativo de DFB/Interbiak con el fin de asegurar la correcta explotación y mantenimiento del sistema.

- Apoyo a DFB/Interbiak para la difusión y gestión del cambio por la implantación de los nuevos sistemas.

- Documentación descriptiva de detalle de las labores y medios para el mantenimiento y operación de la plataforma C-ITS Bizkaia que será de utilidad para DFB/Interbiak para la futura contratación de los servicios de mantenimiento y/u operación de la plataforma C-ITS Bizkaia más allá del presente contrato.

- Soporte técnico en el ámbito de la plataforma C-ITS Bizkaia, tanto a nivel técnico, tecnológico como operativo.

- Mantenimiento del conjunto de elementos que componen la plataforma C-ITS Bizkaia.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Formación y Documentación as-built.
- Garantía.

5. ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El ámbito de actuación alcance de la evolución de los servicios C-ITS comprende parte de las vías de alta capacidad del Territorio Histórico de Bizkaia (THB).

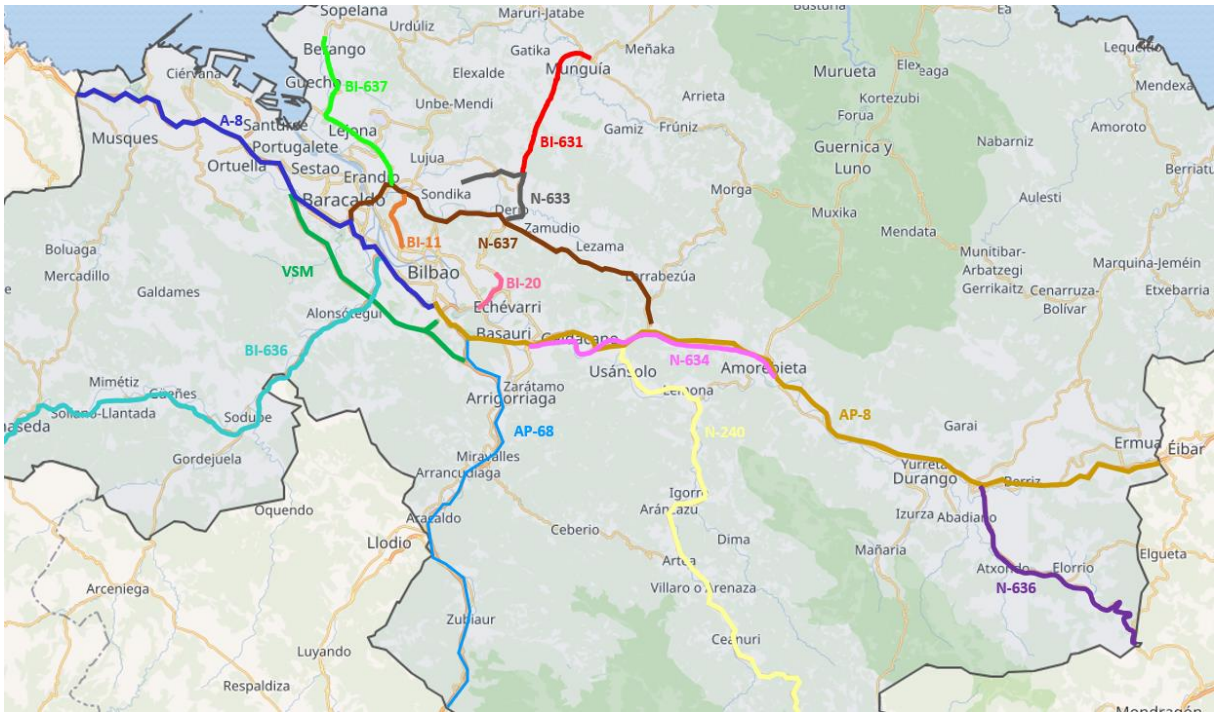


Figura 3. Ámbito de actuación del proyecto

Las carreteras en las que se va a actuar se dividen en dos (2) tipos, según el grupo de servicio a ofrecer:

- La extensión de los servicios C-ITS de Día 1 se desarrollará en las siguientes carreteras:
  - AP-68: Autopista Bilbao – Zaragoza.
  - AP-8: Variante Sur Metropolitana de Bilbao (VSM).
  - BI-30: Circunvalación Norte de Bilbao (N-637).
  - N-240: Carretera Tarragona – Bilbao (por Barazar).
  - N-633: Acceso al aeropuerto de Loiu (por Aldekone).
  - N-634: Carretera Donostia/San Sebastián a Santiago de Compostela.
  - BI-631: N-633 a Bermeo
  - BI-636: Corredor del Kadagua
  - BI-11 Acceso a Bilbao por el norte (Enekuri – Asua)

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- BI-20 Circunvalación este de Bilbao
- N-636 Durango – Elorrio – Kanpazar
- BI-637: Kukularra a Sopela
- Túneles de Artxanda

En el caso de la AP-68, los trabajos no comenzarán hasta el año 2026, momento en el cual la infraestructura pasará a titularidad de DFB.

- Los nuevos servicios C-ITS de Día 2 se desarrollarán en las secciones de la red de carreteras de DFB que actualmente se encuentran integradas en el BCC y que ya cuentan con servicios de Día 1:
  - AP8: Autopista del Cantábrico desde Ermua hasta Bilbao.
  - A8: Autovía del Cantábrico desde Bilbao hasta el Haya (Cantabria).

  Adicionalmente, se incorpora en el ámbito de despliegue de Servicios de Día 2 la Carretera N-634 entre Galdakao y Amorebieta, a fin de poder disponer de un entorno de testeo adecuado para el servicio Vulnerable Road User Protection y que requiere flujos no sólo motorizados. La carretera N-634 en el tramo indicado incorpora tráfico ciclista.

6. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS A REALIZAR POR LA EMPRESA ADJUDICATARIA

A continuación, se desglosan las fases principales que integran los trabajos a realizar durante el contrato:

- Análisis de la situación actual.
- Preparación plataforma C-ITS para operacionalización de los servicios: entorno de desarrollo / entorno de producción.
- Extensión de servicios C-ITS de Día 1 a otras carreteras del THB.
- Incorporación de nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia.
- Gestión del dato generado.
- Incorporación de nuevos servicios C-ITS de Día 1.
- Desarrollo y evaluación de servicios C-ITS de Día 2.
- Soporte técnico

6.1. Análisis de la situación actual

Dada la amplitud de los trabajos alcance del proyecto y la diferencia en el grado de madurez tecnológica que el mercado presenta para los elementos involucrados en cada uno de los trabajos establecidos, no se establece la

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

elaboración de un proyecto integral, sino la redacción de proyectos específicos para cada uno de los trabajos, si bien, se identifican en la fase inicial las siguientes tareas:

- Reunión de lanzamiento. Firma del acta de inicio de los trabajos.
- Análisis de los trabajos desarrollados hasta el momento por DIDT o por otros agentes, pero cuyas actuaciones han tenido repercusión en la evolución de la plataforma C-ITS Bizkaia.
- Análisis de los proyectos/actuaciones propuestas por otros agentes colaboradores con DFB, pero cuyas actuaciones puedan tener repercusión en la evolución de la plataforma C-ITS Bizkaia.
- Redacción del informe de situación inicial que permita asentar las bases del contrato.
- Planteamiento del conjunto de tareas previstas en un programa de trabajos.
- Identificación de puntos de fricción entre las actuaciones, y elaboración de la evaluación de riesgos de las actuaciones previstas.

6.1.1. Reunión de lanzamiento

En coordinación con la Dirección del Contrato, se realizará una reunión de lanzamiento de los trabajos para establecer, al menos, los siguientes puntos:

- Presentación del equipo de trabajo que desarrollará los trabajos por parte de la Contratista, así como la identificación de los principales agentes involucrados en el proceso de evolución de la plataforma C-ITS.
- Identificación del equipo de trabajo que desarrollará los trabajos por parte de la Contratista, así como los principales agentes involucrados en el proceso de evolución de la plataforma C-ITS.
- Identificación de los medios auxiliares. Al inicio del contrato, la Contratista debe aportar el conjunto de equipamientos, medios e infraestructuras física y digitales para el desarrollo de los trabajos, propios o subcontratados.
- Establecimiento de la metodología y reuniones de coordinación previstas para seguimiento de los trabajos.
- Firma del acta de inicio de los trabajos.

6.1.2. Análisis de los trabajos desarrollados y previstos en la plataforma C-ITS Bizkaia

- Se procederá a la identificación de los diferentes agentes intervinientes en el proceso y que pudieran disponer de información para el desarrollo de los trabajos.
- Se realizará el análisis de las fuentes de información identificadas, documentos existentes, experiencias desarrolladas, o en fase de desarrollo, etc. y en general de todos aquellos aspectos que permitan obtener un conocimiento de la situación actual, así como determinar el volumen de información útil y las carencias existentes.
- Se realizará el análisis de la plataforma C-ITS existente, arquitectura, elementos, servicios C-ITS desplegados, calidad del dato generado, la robustez de su empleo y la robustez de la cobertura alcanzada,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

etc. Hay que tener en cuenta que en la actualidad existen diferentes iniciativas y proyectos que se encuentran en desarrollo.

6.1.3. Identificación de riesgos

- Evaluación de los aspectos que pudieran poner en riesgo no sólo el desarrollo global de los trabajos previstos, sino también la culminación de cada uno de los ámbitos de trabajos previstos.
- La evaluación de riesgos se realizará de modo que se disponga de una evaluación de los riesgos del modo más objetivo posible, alcanzando la definición de medidas preventivas que disminuyan o eliminen el riesgo y la adopción de planes de contingencia ante riesgos materializados.

6.1.4. Redacción del informe de situación actual

En la etapa inicial de los trabajos la empresa adjudicataria deberá elaborar un informe de situación actual para comenzar el desarrollo de los trabajos con la información más adecuada:

- Análisis de la documentación de partida disponible para el desarrollo de los trabajos.
- Identificación de la información complementaria deseable, susceptible de disposición.
- Análisis de la arquitectura de la plataforma C-ITS existente y los elementos que la componen.
- Análisis de los servicios C-ITS desplegados.
- Detección de posibles problemas y áreas de mejora.
- Estimación de las necesidades de hardware y software que se prevén para el contrato.

Para iniciar los trabajos de las siguientes fases, es necesario que el Responsable del contrato revise y apruebe previamente el *Informe de situación actual*, establecido como síntesis del trabajo acometido en la fase. Para ello, con anterioridad, el responsable del contrato podrá trasladar a otros agentes operativos y afectados el informe con el fin de contrastar, complementar o precisar los contenidos presentados por la empresa adjudicataria.

6.1.5. Planteamiento del programa de trabajos

En base al análisis realizado de la situación actual, la empresa adjudicataria planteará un programa de todos los trabajos y servicios alcance del contrato que se ajuste adecuadamente al desarrollo del contrato.

Dicho programa de trabajo deberá coordinarse con los diferentes agentes intervinientes para prever una adecuada coordinación con los mismos.

Los hitos fundamentales definidos para la consecución de los objetivos del desarrollo del contrato deberán establecerse obligatoriamente en el programa a proponer.

El programa de trabajos se revisará periódicamente en las reuniones de coordinación que se establezcan. En última instancia, sujeto a su conformidad, será aprobado por el Responsable del contrato.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.1.6. Entregables de la Fase de Análisis de la situación actual

La empresa adjudicataria deberá entregar lo siguiente:

- Informe de situación actual.
- Programa de trabajos.

6.2. Preparación de plataforma para operacionalización de los servicios C-ITS

Uno de los objetivos principales del contrato es la evolución de la plataforma C-ITS actual a un entorno operativo garantizando la puesta a disposición de las personas usuarias de la red de carreteras del THB el funcionamiento seguro, fiable, eficiente y sostenible de un conjunto de servicios C-ITS. Esta fase comprende las siguientes actividades:

- Redacción de proyecto para la Preparación de plataforma para operacionalización de los servicios C-ITS.
- Configuración de certificados de seguridad PKI.
- Preparación Centros de Control para la operacionalización de los servicios.
- Generación entorno de producción y desarrollo.
- Promoción de la plataforma C-ITS actual a entorno de producción.
- Preparación en entorno de desarrollo de la plataforma C-ITS Bizkaia.
- Cambio de las conexiones 4G existentes de la plataforma C-ITS.

6.2.1. Redacción de proyecto Preparación de plataforma para operacionalización de los servicios C-ITS

Con objeto de definir el equipamiento y tareas a realizar para la operacionalización de los servicios C-ITS, la empresa contratista, en el plazo de un mes deberá hacer entrega de la primera versión del proyecto donde se recojan las necesidades y requerimientos recogidos en el presente PPTP. Este documento servirá de punto de partida para el desarrollo de los trabajos. Para ello, se realizará una reunión de lanzamiento al inicio de esta fase, en la que se analice el alcance del mismo.

El adjudicatario deberá incorporar todos los términos relativos al concepto y diseño del sistema a nivel de diagramas de bloque de conjunto, sistemas y subsistemas, su configuración y la interrelación entre ellos. Asimismo, el adjudicatario incluirá aquellos apartados adicionales que considere previo acuerdo con el Responsable del Contrato.

Para iniciar los trabajos de operacionalización de la plataforma C-ITS es necesario que el Responsable del contrato revise y apruebe el *Proyecto para la Preparación de plataforma para operacionalización de los servicios C-ITS*. Para ello y como parte del proceso de revisión y aprobación del proyecto, con anterioridad, el responsable del contrato podrá trasladar a otros agentes operativos y afectados el documento con el fin de contrastar, complementar o precisar los contenidos presentados por la Contratista. El *Proyecto* deberá abordar el alcance descrito en los apartados siguientes (6.2.2. – 6.2.8).

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Asimismo, el documento deberá identificar de modo claro los siguientes aspectos:

- La arquitectura resultante de la plataforma C-ITS Bizkaia tras la finalización de los trabajos, así como aquella que podrá disponerse en las diferentes etapas durante las que el proveedor evolucione hasta culminar el alcance del contrato.

- Identificación inequívoca de cada uno de los elementos hardware y software que componen la arquitectura en cada uno de los entornos.

- Plan de despliegue de cada uno de los elementos.

- Plan de riesgos del proyecto y de la operación de la plataforma, incluyendo tanto la identificación de riesgos como la propuesta de medidas preventivas y contingentes para los riesgos identificados.

6.2.2. Configuración de certificados de seguridad PKI

La empresa contratista deberá realizar el registro del equipamiento C-ITS existente en el PKI europeo de nivel 1 (L1) desarrollado por ATOS para la UE en el marco del procedimiento de contratación pública JRC/IPR/2019/OP/0365. En caso de que el equipamiento existente no disponga de los requerimientos exigidos para compatibilidad con el nivel 1, la Contratista en caso de ser viable según el roadmap del proveedor, realizará las actualizaciones (hardware, firmware o software) necesarias. En su defecto se realizará el registro en el PKI europeo de nivel 0 (L0) también proporcionado por ATOS para la UE del mismo modo.

En cualquier caso, el alcance incluirá las tareas administrativas necesarias para dar de alta el equipamiento C-ITS en los registros de la Administración competente.

6.2.3. Preparación Centros de Control para la operacionalización de los servicios

El C-ITS Hub (C-Trafikoa) integra (procesos de ingesta y filtrado) la información proporcionada por las herramientas de operación de Centros de Control de DFB/Interbiak (actualmente Peñaskal, Iurreta, MKZ y Gerediaga) en relación con los eventos e incidencias asociados a los servicios C-ITS de Día 1 implementados.

De cara a la operacionalización de estos servicios de Día 1, los datos asociados a cada evento que requiere la implementación del servicio C-ITS pueden no estar actualmente generados por las herramientas de los Centros de Control con la calidad suficiente para garantizar un servicio C-ITS fiable o en términos de operación de un servicio.

Por ello, el alcance de esta tarea contempla la evolución de las actuales aplicaciones (gestor de eventos, Trafikoa, así como cualquier otra aplicación existente que lo requiera) de los Centros de Control a fin de incorporar los datos y funcionalidades necesarias para proporcionar en los términos de calidad necesarios la información suficiente para ofrecer los servicios de Día 1 en un entorno de producción. En caso de precisarse, la migración incorporará el despliegue e implantación de elementos nuevos (HW y SW) que por limitación de la plataforma actual fueran necesarios para garantizar la fiabilidad y adecuada capacidad del entorno de producción.

Las modificaciones que a nivel HW y/o SW se deban acometer en las actuales aplicaciones de los Centros de Control para la incorporación de los datos y funcionalidades necesarias no podrán alterar, condicionar o limitar en ningún caso el normal funcionamiento de las mismas para con sus actuales propósitos, debiendo coordinar en cualquier caso con el Servicio de Conservación del DIDT de DFB y el Área Técnica de Interbiak como responsables de dicho equipamiento, las actuaciones de modificación para minimizar la afección.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.2.4. Generación entorno de producción y desarrollo para plataforma C-ITS

Se realizará el despliegue e implantación de los componentes HW y SW necesarios para la generación de los entornos de desarrollo y producción, sobre los que se implementan las aplicaciones que componen la plataforma C-ITS Bizkaia.

Dichos entornos dispondrán de las características necesarias para garantizar su disponibilidad y no limitar el desempeño de los servicios ofrecidos por falta de recursos (computación, almacenamiento o comunicación).

Para llevar a cabo el proceso de generación de entornos de producción y desarrollo, la empresa contratista deberá seguir los siguientes pasos:

- Definir los requerimientos a nivel de infraestructura necesaria para soportar cada uno de los componentes de la plataforma C-ITS en relación a: servidores de aplicación y BBDD, seguridad, alta disponibilidad, etc.
- Suministro e instalación de equipamiento y licencias necesarias.
- Contratación de servicio mensual de almacenamiento para gestión de repositorio en nube para implementación de Data Lakes asociados a plataforma C-ITS para entorno de desarrollo y producción respectivamente.

A la finalización del contrato, la titularidad de la plataforma C-ITS Bizkaia y todo su equipamiento, pasará al Servicio de Conservación de DIDT y del Área Técnica de Interbiak, según corresponda. Estos agentes realizarán las labores de mantenimiento y operación a través de las empresas de mantenimiento y conservación de las Áreas I, II, III y IV, así como de las empresas concesionarias, respectivamente.

6.2.5. Promoción de la plataforma C-ITS actual a entorno de producción

Se procederá a promocionar los elementos actuales de la plataforma C-ITS actual a un entorno de producción, realizando la migración de datos y desarrollos necesarios para la inicialización del mismo. Para llevar a cabo el proceso de promoción al entorno de producción la empresa contratista deberá seguir los siguientes pasos, tal y como se indica en el punto *14.1 Proceso de promoción a entorno de producción inicial*.

- Validación de los desarrollos en *entorno de desarrollo*:
  - Evaluar el estado actual de los desarrollos que componen la solución en términos de funcionalidad, rendimiento, seguridad y escalabilidad.
  - Identificar cualquier problema o defecto en cualquiera de los componentes o módulos del sistema y su corrección antes de la promoción al *entorno de producción*.
  - Realizar pruebas de validación finales, tanto funcionales como de rendimiento (en caso de ser necesario).
  - Determinar los componentes que están listos y validados para su despliegue al *entorno de producción*.
- Elaboración del plan de despliegue en *entorno de producción:*
  - Describir de forma detallada las etapas y actividades que se llevarán a cabo durante el despliegue.
  - Describir la secuencia de las acciones a realizar, incluyendo la instalación de componentes, la configuración, las pruebas y la puesta en marcha.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Definir los plazos para cada fase del despliegue, incluyendo fecha de inicio y fin e identificando hitos importantes y puntos de control.
- Definir los periodos de indisponibilidad del sistema.
- Describir un procedimiento y criterios para la "marcha atrás" en caso de funcionamiento anómalo y problemas tras el despliegue en *entorno de producción*.
- Identificar los roles clave involucrados en el despliegue (responsable del proyecto, responsable de la infraestructura, equipo de desarrollo, equipo de pruebas, etc.) y asignación de responsabilidades.
- Definir un procedimiento para la coordinación entre los agentes involucrados.

- Despliegue en entorno de producción:
  - Generar máquinas, unidades de almacenamiento, etc.
  - Desplegar cada uno de los componentes al *entorno de producción* de acuerdo con el plan de despliegue elaborado: C-ITS Hub (C-Trafikoa), C-ITS Gateway (CMCC) y Gateway de Amper. Dicho despliegue incluye las licencias necesarias para su implementación de acuerdo a los requisitos del entorno de producción.
  - Realizar la migración de los datos de desarrollo que aplique.
- Validación de los desarrollos en *entorno de producción*:
  - Definir el protocolo de pruebas a realizar para la validación de los desarrollos (similar al aplicado en *entorno de desarrollo*).
  - Realizar pruebas exhaustivas de todos los componentes del sistema de acuerdo con el protocolo de pruebas definido.
  - Validación de la cobertura resultante de los servicios C-ITS, en términos de ámbito geográfico en el que los cada servicio ser encuentra operativo, incluyendo la identificación del nivel de riesgo de minora de dicha cobertura por afecciones en la propia plataforma C-ITS o en terceros.
  - Conectar las RSUs al CMCC del *entorno de producción*.
  - Conectar el backend, asociado a la APP de APB, al CMCC del *entorno de producción*[1].
  - Conectar los diferentes Centros de Control de DFB/Interbiak al C-ITS Hub del *entorno de producción*.
  - Securizar las interfaces y configurar los accesos a la plataforma C-ITS para el acceso al entorno de producción.
- Monitorización del sistema en *entorno de producción*:
  - Disponer de herramientas y programas que permitan monitorizar en tiempo real el estado de los diferentes componentes del sistema para la detección temprana de incidencias y errores y su rápida corrección.

[1] El Data Lake permanecerá conectado al *entono de desarrollo*.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.2.6. Preparación del entorno de desarrollo de la plataforma C-ITS Bizkaia

Se definirá un entorno de desarrollo para la implementación y testeo de nuevos servicios, anterior a cualquier implementación real en el entorno de producción. Este entorno de desarrollo se inicia con la consolidación del C-ITS Hub actual en el entorno de desarrollo definido, realizando las parametrizaciones necesarias para la inicialización del mismo. Los trabajos por acometer comprenden:

- Despliegue en entorno de desarrollo:
  - Generar máquinas, unidades de almacenamiento, etc.
  - Configuración de C-ITS Hub en el *entorno de desarrollo*.
  - Realización de conexiones a componentes externos al *entorno de desarrollo* a fin para integrar el componente en la plataforma C-ITS Bizkaia.
  - Securizar las interfaces y configurar los accesos a la plataforma C-ITS para el acceso al entorno de desarrollo.
- Validación del entorno de desarrollo:
  - Definir el protocolo de pruebas a realizar para la validación del *entorno de desarrollo*.
  - Realizar las pruebas de acuerdo con el protocolo de pruebas definido.

6.2.7. Cambio de conexiones 4G existentes de la plataforma C-ITS

Tras la recepción de la plataforma C-ITS actual por parte de DFB, es necesario realizar un cambio de titularidad de las conexiones móviles 4G existentes en el marco del BCC. La Contratista procederá a dar de alta las mismas en la red móvil del operador que ella considere previa aprobación del Responsable del contrato, o en la nueva red 5G de BasqueCCAM, si así se requiere. En el caso de contratación del servicio de comunicación con operador móvil, el mismo deberá cubrir los requisitos para garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma, considerando al menos: disposición de APN privado, securización del servicio, conexión de capacidad suficiente para entrega en Centro de Control de DFB o Interbiak a definir por Responsable de Contrato, etc.

Dicha tarea incluirá las labores de reconfiguración e inicialización que a nivel de RSUs, servidores y o componentes de la infraestructura de comunicaciones de DFB e Interbiak se puedan requerir. Así mismo, en caso de ser necesario:

- Se deberá acometer la instalación en las RSUs de nuevas SIMs según consideración del proveedor del servicio de comunicaciones.
- Se deberá acometer la instalación y trabajos para la conexión de la infraestructura física en las dependencias de DFB o Interbiak que determine el proveedor del servicio de comunicaciones.

Realizada la modificación, la Contratista es responsable de asumir el coste y gestionar con la operadora seleccionada la conectividad de dichas líneas y los servicios a estas asociados durante toda la vigencia del contrato.

6.2.8. Puesta en servicio de la plataforma C-ITS

Se realizarán las siguientes actividades para la puesta en servicio de la plataforma C-ITS Bizkaia:

- Realización de pruebas y puesta en marcha de la plataforma C-ITS Bizkaia de forma global de acuerdo con la nueva arquitectura para asegurar su correcto funcionamiento. Inicialmente, se realizará una marcha

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

blanca del sistema para realizar el ajuste fino del equipamiento en condiciones reales de funcionamiento, previendo cualquier anomalía imprevista que pudiera surgir.

- Generación de la documentación as-built asociada a la ejecución del proyecto. El adjudicatario deberá entregar la documentación as-built indicada antes del inicio de la marcha blanca con el objetivo de realizar un traspaso de conocimiento adecuado al personal de DFB/Interbiak.

- Formación al personal de DFB/Interbiak. Cada curso de formación estará compuesto de 2 sesiones de al menos 4 horas, impartida por profesional con experiencia y conocimiento en el ámbito de actuación.

- Operación del sistema en modo de marcha blanca. La fase de marcha blanca no será una fase sustitutiva del plan de pruebas, que deberá haberse completado con anterioridad al inicio de la marcha blanca. La marcha blanca tiene por objeto el ajuste fino de personal y equipamiento en las circunstancias más reales posibles, minimizando así el riesgo de la transición a su operación:

  - Se corresponde con un periodo de tiempo limitado durante el cual, el sistema se encuentra en un funcionamiento completo del mismo, pero sin efecto sobre las personas usuarias.

  - Se realizará de forma efectiva las pruebas de funcionamiento cuasi real del sistema en sus diferentes subsistemas y actividades, recabándose información para el ajuste fino del sistema.

  - Se realizarán pruebas de carga (tanto de medios materiales como humanos) que no se hayan podido completar en la fase de pruebas.

- Las funcionalidades del corredor cooperativo de Bizkaia que han sido desarrolladas y probadas en el período 2020-2024, y que se ha verificado su correcto funcionamiento, deben pasar a un entorno real, en producción para ser gestionadas por la DFB desde el centro de control como parte de la gestión diaria de la red viaria (servicios a los usuarios). Se convertirán así en un servicio de la DFB que redundará en la mejora de la seguridad vial, de la gestión y de la eficiencia de la red viaria.

6.2.9. Entregables de la Fase de Operacionalización de los servicios C-ITS

El adjudicatario deberá realizar la entrega de los siguientes documentos/productos:

- Memoria técnica para el desarrollo de los trabajos de Preparación plataforma para la operacionalización de los servicios C-ITS.

- Plataforma C-ITS en entorno de producción.

- Plataforma C-ITS en entorno de desarrollo.

- Informe de pruebas de la plataforma C-ITS Bizkaia.

- Documentación as-built.

6.3. Extensión de los servicios C-ITS de Día 1

Esta fase comprende las siguientes actividades:

- Redacción de proyecto Extensión de los servicios C-ITS de Día 1.

- Ampliación de la plataforma C-ITS a otras carreteras.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Adecuación de la plataforma C-ITS existente.
- Configuración de certificados de seguridad PKI e nuevos componentes.
- Puesta en servicio de la extensión de plataforma C-ITS.

6.3.1. Redacción proyecto Extensión de los servicios C-ITS de Día 1

Con objeto de definir el equipamiento y tareas a realizar para la extensión de los servicios C-ITS de Día 1, (descritos en el *capítulo 9 DEFINICIÓN DE LA CARTA DE SERVICIOS C-ITS*) a otras carreteras del THB, el adjudicatario deberá redactar un proyecto de detalle donde se recoja la solución con las necesidades, requerimientos y funcionalidades recogidas en el presente documento. Este documento servirá de punto de partida para el desarrollo de los trabajos. Para ello, se realizará una reunión de lanzamiento al inicio de los trabajos en la que se analice el alcance del mismo.

Es especialmente relevante la elección del emplazamiento de los equipos RSU para garantizar su cobertura y facilitar el suministro eléctrico. Para ello, se realizarán cuantos replanteos, estudios de cobertura, análisis red de comunicaciones, cálculo de estructuras, etc. que sean necesarios.

Cobra especial importancia en la redacción del proyecto el estudio y definición técnica de la solución establecida para la integración de los nuevos equipos RSU en la plataforma C-ITS Bizkaia, respetando los principios de interoperabilidad que suponen objetivo esencial del presente contrato.

Es plena responsabilidad del adjudicatario la elaboración de un proyecto constructivo completo y detallado. Cualquier retraso debido a la no presentación de algún cálculo, replanteo, estudio de cobertura, a la baja calidad y/o no presentación de cuantos detalles sean requeridos por el Responsable del Contrato, será atribuido al adjudicatario, siéndole de aplicación las penalidades establecidas.

El proyecto deberá constar al menos de los siguientes documentos:

- Memoria de proyecto, incluyendo descripción del alcance de todos los trabajos y una planificación detallada de obra.
- Planos.
- Especificaciones técnicas.
- Presupuesto.
- Estudio de seguridad y salud.

La empresa contratista incluirá aquellos apartados que considere previo acuerdo con el Responsable del Contrato. Para iniciar los trabajos es necesario que el Responsable del contrato revise y aprueba el *Proyecto de extensión de los servicios C-ITS de Día 1*.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.3.2. Ampliación del ámbito de la plataforma C-ITS a otras carreteras de Bizkaia

Se realizarán las siguientes actividades para la ejecución del proyecto:

- Evolución de la plataforma C-ITS Bizkaia para integración de RSUs de nuevo suministro.
- Suministro, instalación, configuración e integración en la plataforma C-ITS de nuevas RSUs a disponer en el ámbito de la red de carreteras de Bizkaia (descrito en el capítulo 5 ÁMBITO DE ACTUACIÓN) para extensión de cobertura C-ITS, incluido:
  - Suministro e instalación de cualquier elemento adicional (armarios, soportes, etc.) necesario para el correcto funcionamiento de los equipos instalados.
  - Suministro, instalación, conexionado de equipamiento de comunicaciones necesario para la correcta integración de los equipos instalados en la red de comunicaciones. En caso de conexión a través de red móvil (BasqueCCAM u operador), incluye el coste de alta de la línea, su integración en el APN privado, así como el coste de servicio hasta la finalización del contrato.
  - Suministro, instalación y conexionado de equipamiento eléctrico necesario para la correcta integración de los equipos instalados.
- Suministro e instalación de OBU para vehículo.

Para la instalación e integración del equipamiento en campo, se deberá tener en consideración los siguientes criterios:

- Se realizarán los replanteos, estudios de cobertura y comprobaciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto.
- En caso de que no fuera posible disponer de acometida eléctrica próxima al punto de instalación de la RSU, se deberá instalar un sistema de alimentación basado en un panel fotovoltaico y una batería recargable que garantice la autonomía de la RSU.
- En caso de que no fuera posible disponer de estructura próxima al punto de instalación de RSU, se deberá considerar los soportes y estructuras necesarios para la instalación de RSU. Se garantizará un adecuado acceso para las labores de mantenimiento, pero minimizando el riesgo a daños causados por accidentes o sabotajes.
- En caso de que fuera posible disponer de un punto de conexión a la red de comunicaciones de DFB/Interbiak, se llevarán a cabo las tareas de segregación de fibras, acometida de cableado de comunicaciones, suministro e instalación de repartidor y/o equipo de comunicaciones necesario. En todo caso, se procederá a dar de alta a las RSUs en la red móvil del operador que DFB indique, o en la nueva red 5G de BasqueCCAM, si así se requiere. En cualquier caso, la integración del servicio C-ITS en la red de comunicaciones existente no deberá condicionar el normal funcionamiento actual de los servicios de ITS y peaje, que deberán quedar garantizados.
- Todos los trabajos se realizarán según la normativa vigente y se pedirán todos los permisos y autorizaciones necesarios para ello.
- La ejecución de los trabajos deberá realizarse intentando minimizar las afecciones sobre el tráfico, de forma que, salvo en circunstancias excepcionales, no sea necesario cortar total o parcialmente el tráfico para la realización de cualquier actuación en vía.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Se realizarán pruebas en campo de las RSUs para comprobar su buen estado y la correcta comunicación. Adicionalmente, se realizará una prueba de cobertura de cada nueva RSU incorporada de forma que se pueda disponer de un mapeado claro del alcance de cada equipo y sus niveles de señal reales.

- La Contratista es responsable de asumir sin coste adicional alguno en el marco del presente contrato a la realización de los replanteos, señalización, integraciones, pruebas, puesta marcha y demás tareas que resulten necesarias para el correcto desempeño de los trabajos y de acuerdo a las condiciones establecidas.

La extensión geográfica del ámbito de actuación de la plataforma C-ITS Bizkaia implica el suministro e instalación de nuevas RSUs en nuevos tramos de la red de carreteras de THB objeto del proyecto. La incorporación de estas nuevas RSUs requiere la integración de las mismas en la plataforma-ITS existente, que en cualquier caso se deberá realizar directamente mediante una interfaz o API puesta a disposición por el proveedor de las RSUs sin coste adicional para la DFB, que permita la integración de la RSU tanto con el entorno de desarrollo, como con el entorno de producción, y sin pasar por ningún gateway o servicio en la nube o que se debiera suministrar/licenciar de modo adicional a los elementos de la plataforma C-ITS Bizkaia. El uso de un servidor o gateway propio del proveedor de las RSUs estaría sólo autorizado para el desempeño de labores de mantenimiento tales como configuración, despliegue de actualizaciones o similar.

6.3.3. Adecuación de la plataforma C-ITS existente

De forma paralela, se procederá a la adecuación de la plataforma C-ITS existente con las siguientes actuaciones:

- Adecuación del C-ITS Hub (C-Trafikoa) para la consideración de las nuevas carreteras identificadas en el proceso de integración con Trafikoa. Más allá de la instalación de las balizas en los nuevos tramos de la red de carreteras del THB que conforman parte de la plataforma C-ITS Bizkaia, la extensión de los servicios de Día 1 existentes requiere la modificación de los procesos de ingesta y procesado de la información generada por los Centros de Control a fin de incorporar en los mismos los nuevos tramos.

- Desarrollo e implementación de nuevas funcionalidades en el C-ITS Hub (C-Trafikoa) para la integración de nuevos proveedores de RSUs, en caso necesario[2]. Para ello, se desarrollará una interfaz de comunicaciones o API para el intercambio de mensajes, sin necesidad de pasar por ningún gateway o servicio en la nube propietario del fabricante de los equipos RSU.

6.3.4. Configuración de certificados de seguridad PKI

El adjudicatario deberá realizar el registro del nuevo equipamiento C-ITS objeto de suministro en el marco de esta fase y correspondiente tanto a las RSUs como de la API de integración en el PKI europeo de nivel 1 (L1) desarrollado por ATOS para la UE en el marco del procedimiento de contratación pública JRC/IPR/2019/OP/0365, o en su lugar en cualquier otro PKI proporcionado por otra entidad acreditada por la UE previa autorización del Responsable del Contrato. En caso de que el nuevo equipamiento no disponga de los requerimientos exigidos para compatibilidad con el nivel 1, pero sea viable según el roadmap del proveedor, se deberán acometer en el marco del contrato las actualizaciones (hardware, firmware o software) necesarias. En su defecto se realizará el registro en el PKI europeo de nivel 0 (L0) desarrollado por ATOS para la UE en el marco del procedimiento de contratación pública JRC/IPR/2019/OP/0365, o en el PKI de nivel 0 (L0) proporcionado por otra entidad acreditada por la UE previa autorización del Responsable del Contrato.

[2] En caso de que el equipo RSU requiera de un servidor externo para su comunicación, configuración y gestión, con cualquier tecnología y protocolo de comunicaciones, se deberá suministrar el código software del mismo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

En cualquier caso, el alcance incluirá las tareas administrativas necesarias para dar de alta el equipamiento C-ITS en los registros de la Administración competente.

6.3.5. Puesta en servicio de la extensión de servicios C-ITS

Se realizarán las siguientes actividades para la puesta en servicio de la extensión de la plataforma C-ITS Bizkaia:

- Realización de pruebas y puesta en marcha de la plataforma C-ITS Bizkaia extendida a las nuevas carreteras de forma global para asegurar su correcto funcionamiento. Inicialmente, se realizará una marcha blanca del sistema para realizar el ajuste fino del equipamiento en condiciones reales de funcionamiento, previendo cualquier anomalía imprevista que pudiera surgir.

- Generación de la documentación as-built asociada a la ejecución del proyecto. El adjudicatario deberá entregar la documentación as-built indicada antes del inicio de la marcha blanca con el objetivo de realizar un traspaso de conocimiento adecuado al personal de DFB/Interbiak.

- Formación al personal de DFB/Interbiak, así como al personal de conservación y operación de DFB/Interbiak que cada entidad determine. Cada curso de formación estará compuesto de 1 sesión de al menos 4 horas, impartida por profesional con experiencia y conocimiento en el ámbito de actuación.

Tras realizar la implantación del equipamiento, y la adecuación de los procesos en cada uno de los componentes, la puesta en funcionamiento de los servicios en el ámbito extendido requiere la realización de pruebas para la validación de la correcta difusión de los mensajes asociados a los servicios de Día 1 implementados, así como la correcta integración en el repositorio de datos de los datos que se proporcionen. Para la realización de dichas pruebas, se proporcionarán nuevos equipos OBU con capacidad de conexión tanto a las RSU existentes como a las nuevas RSU.

Las funcionalidades del corredor cooperativo de Bizkaia que han sido desarrolladas y probadas en el período 2020-2024, y que se ha verificado su correcto funcionamiento, deben pasar a un entorno real, en producción para ser gestionadas por la DFB desde el centro de control como parte de la gestión diaria de la red viaria en la que se han extendido estos servicios (servicios a los usuarios). Se convertirán así en un servicio de la DFB que redundará en la mejora de la seguridad vial, de la gestión y de la eficiencia de la red viaria.

6.3.6. Entregables de la Fase de extensión de los servicios C-ITS de Día 1

La empresa adjudicataria deberá entregar lo siguiente:

- Proyecto de Extensión de los servicios C-ITS de Día 1.
- Plataforma C-ITS en entorno de producción.
- Plataforma C-ITS en entorno de desarrollo.
- Informe de pruebas y validación de los servicios en el ámbito extendido.
- Documentación as-built.

6.4. Incorporación de nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia

Esta fase comprende las siguientes actividades:

- Redacción de proyecto *Evolución para la mejora de la plataforma C-ITS Bizkaia* para definición de los requerimientos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Interconexión con otros agentes.
- Desarrollo e integración de APP oficial de DFB.
- Puesta en servicio de los nuevos canales.

6.4.1. Redacción Proyecto para la mejora de la plataforma C-ITS Bizkaia

Con objeto de definir el equipamiento y tareas a realizar para la incorporación de nuevos canales de acceso a los servicios ofrecidos por la plataforma C-ITS Bizkaia, la Contratista deberá redactar un proyecto detallado donde se recojan las necesidades y requerimientos recogidos en el presente documento. Este documento servirá de punto de partida para el desarrollo de los trabajos. Para ello, se realizará una reunión de lanzamiento al inicio de los trabajos en la que se analice el alcance del mismo.

El proyecto deberá especificar los trabajos de desarrollo a acometer en términos funcionales y técnicos, contemplando en el caso de la interconexión con la DFG u otros agentes asociados a la operación de infraestructuras viarias las labores de coordinación necesarias a liderar entre DFB/Interbiak y dichas entidades para el establecimiento de los términos de detalle en los que la interconexión se va a producir.

Del mismo modo, en relación a la distribución de servicios sobre plataforma móvil, el proyecto recogerá la descripción funcional de la aplicación móvil, así como de los elementos de la plataforma C-ITS Bizkaia involucrados. En términos técnicos se deberá describir la arquitectura y la identificación de los componentes a incorporar o a modificar.

La interconexión tanto a nivel de DFG como de la aplicación móvil oficial se establecerá mediante interfaces o APIs desarrolladas para la DFB/Interbiak, que permitan la integración sin pasar por ningún gateway o servicio en la nube o que se debiera suministrar/licenciar de modo adicional a los elementos de la plataforma C-ITS Bizkaia y bajo los principios de interoperabilidad e independencia de cualquier proveedor tecnológico.

El proyecto deberá constar al menos de los siguientes documentos:

- Memoria de proyecto, incluyendo descripción del alcance de todos los trabajos y una planificación detallada de los trabajos.
- Planos.
- Especificaciones técnicas.
- Presupuesto.
- Estudio de seguridad y salud.

La empresa contratista incluirá aquellos apartados que considere previo acuerdo con el Responsable del Contrato. Para iniciar los trabajos es necesario que el Responsable del contrato revise y aprueba el *Proyecto de incorporación de nuevos canales a la plataforma C-ITS Bizkaia.*

6.4.2. Interconexión con otros agentes

La interconexión con otros agentes deberá implementarse en la plataforma C-ITS Bizkaia en el ámbito del C-ITS Hub (C-Trafikoa) con el objetivo de garantizar cualquier independencia de los proveedores del equipamiento en vía (RSUs).

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Previo a la puesta en servicio de la interconexión, se validará que ésta responda a la definición funcional y técnica acordada entre DFB y la entidad tercera, la cual, estando en línea con los principios de la Directiva Europea 2023/2661 del Parlamento Europeo y del Consejo del 22 de noviembre de 2023, soportará el intercambio de información entre ambas entidades con competencias empleando en la medida de lo posible interfaces normalizadas para:

- Servicios de información de tráfico.
- Servicios de información de accidentes e incidencias.
- Servicios de datos fiables sobre incidencias y condiciones relacionadas con la seguridad vial.
- Servicios de información sobre el estado de la red.

Una vez validada en el entorno de desarrollo, la interconexión deberá promocionarse al entorno de producción, previa coordinación entre los agentes implicados de los términos en los que esta interconexión será operada.

Inicialmente se prevé al menos la interconexión con DFG, si bien en el desarrollo del contrato se podrán incorporar nuevos agentes externos.

6.4.3. Desarrollo e integración de APP oficial de DFB

La APP oficial de DFB ofrecerá los servicios C-ITS de Día 1 para los que el entorno de producción de la plataforma C-ITS Bizkaia se encuentra en disposición de publicación de los mensajes asociados, operando de este modo la aplicación como OBU virtualizado sobre smartphone con capacidad de conexión a Internet mediante servicio de telefonía móvil ofrecido por operador, red privada, red pública o equivalente. La Contratista deberá acometer los desarrollos tanto de la aplicación móvil para sistemas operativos Android e iOS, así como los asociados a la incorporación en la plataforma C-ITS Bizkaia del API y back-end asociados a la integración de los terminales móviles en los que se encontrará en ejecución la app oficial.

La Contratista deberá acometer directamente por indicación de DFB o en su defecto asistiendo a DFB, o a quien ésta designe, todas las tareas necesarias para la publicación de la aplicación móvil en los stores de Google y Apple, incluyendo tanto las labores propias de publicación, como de documentación, traducción y diseño gráfico (condiciones de uso, icono, información de ayuda y asistencia…).

Las labores de desarrolla incluyen:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- El diseño funcional y técnico.
- El diseño gráfico de la aplicación, así como del icono e imagen asociados a la aplicación.
- El desarrollo de la propia aplicación, como de la API y back-end asociados.
- La asistencia a la publicación en los stores.

6.4.4. Puesta en servicio de los nuevos canales

Se realizarán las siguientes actividades para la puesta en servicio de los nuevos canales de la plataforma C-ITS Bizkaia:

- Realización de pruebas y puesta en marcha de los nuevos canales implementados de forma global para su correcto funcionamiento.
- Generación de la documentación as-built asociada a la ejecución del proyecto.
- Formación al personal de DFB/Interbiak. Cada curso de formación estará compuesto de 1 sesión de al menos 4 horas, impartida por profesional con experiencia y conocimiento en el ámbito de actuación.

La disposición de la interconexión con DFG u otros agentes, así como la versión publicable de la aplicación requieren la realización de pruebas para la validación de la correcta difusión de la información, y en el caso especial de la aplicación móvil, la oferta de un servicio de utilidad para la ciudadanía. Para la realización de dichas pruebas, se coordinarán por parte de la Contratista las labores de distribución, así como el conjunto de terminales necesarios para la disposición de una muestra suficiente.

6.4.5. Entregables de la Fase de incorporación de nuevos canales

La empresa adjudicataria deberá entregar lo siguiente:

- Proyecto para el desarrollo de los trabajos.
- Plataforma C-ITS en entorno de producción.
- Plataforma C-ITS en entorno de desarrollo.
- Informe de pruebas y validación de la APP.
- Informe de pruebas y validación conjunta de la interconexión con DFG.
- Documentación as-built.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.5. Gestión del dato generado

Esta fase comprende las siguientes actividades:

- Redacción de memoria técnica Puesta en valor de datos de la plataforma C-ITS Bizkaia.
- Consultoría del dato.
- Desarrollo de herramienta de explotación del dato.
- Puesta en servicio de la herramienta.

6.5.1. Redacción memoria técnica Puesta en valor de datos de la plataforma C-ITS Bizkaia

Con objeto de definir el detalle de las tareas a realizar a fin de poner en valor el conjunto de datos integrados por la plataforma C-ITS Bizkaia, la empresa contratista deberá redactar una memoria detallada donde se recoja la descripción funcional y técnica de los desarrollos a acometer para obtener los objetivos descritos en el PPT. Este documento servirá de punto de partida para el desarrollo de los trabajos. Para ello, se realizará una reunión de lanzamiento al inicio de esta fase, en la que se analice el alcance del mismo.

El adjudicatario deberá incorporar todos los términos relativos a la identificación de las fuentes de datos, la naturaleza de los mismos, la identificación de la información objetivo a obtener por su utilidad para DFB e Interbiak como responsables de las infraestructuras viarias, y finalmente el diseño del sistema a nivel de diagramas de bloque y definición tecnológica. Asimismo, el adjudicatario incluirá aquellos apartados adicionales que considere previo acuerdo con el Responsable del Contrato.

Para iniciar los trabajos de consultoría y desarrollo es necesario que el Responsable del contrato revise y apruebe la *Memoria técnica para Puesta en valor de datos de la plataforma C-ITS Bizkaia*, que deberá abordar el alcance descrito en los apartados siguientes (6.5.2. – 6.5.4).

6.5.2. Consultoría del dato

La consultoría del dato tiene como objetivo identificar y analizar los datos disponibles en la plataforma C-ITS Bizkaia, desde el conocimiento de las fuentes de datos que puedan aportar valor a la gestión de las infraestructuras viarias de DFB e Interbiak. El alcance de esta tarea incluye los siguientes aspectos:

- Revisión de la documentación existente sobre la plataforma C-ITS Bizkaia, sus servicios, sus componentes y sus flujos de datos.
- Análisis de los datos generados o que potencialmente pudieran ser obtenidos a partir de las fuentes existentes y que serían objeto de almacenamiento en el Data Lake.
- Análisis de métodos para la estabilidad del dato, la cobertura de las fuentes y la calidad del mismo.
- Identificación de fuentes de datos externas que pudieran enriquecer la información en términos de incrementar el valor del resultado final, como, por ejemplo: datos meteorológicos, datos de siniestralidad, datos medioambientales, etc. Se evaluará la disponibilidad, la accesibilidad, la interoperabilidad y el coste de estas fuentes de datos, así como su potencial valor añadido.
- Definición de indicadores e informes que permitan extraer conocimiento útil de los datos para la toma de decisiones y la mejora continua de las infraestructuras viarias. Se especificarán los objetivos, las variables,

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

las fórmulas, las visualizaciones y las frecuencias de estos indicadores e informes, así como los destinatarios y los canales de difusión.

- Diseño de cuadros de mando (dashboards). Se diseñarán los cuadros de mando que se dispondrán en la herramienta de explotación del dato para los diferentes roles que se pudieran definir a fin de tener acceso a los indicados e informes según necesidades de cada rol.

6.5.3. Desarrollo de herramienta de explotación del dato

Con el objetivo de implementar la herramienta que permita la obtención de los indicadores e informes definidos en la tarea anterior como resultado de la consultoría del dato, esta actividad incluye las siguientes tareas a acometer por la empresa adjudicataria:

- Descripción funcional de la herramienta no en términos de datos, cuya definición ya se encuentra elaborada como resultado de la actividad anterior, sino como definición funcional de las pantallas y utilidades disponibles.

- Propuesta de un modelo de datos integrado que permita combinar y explotar los datos y las fuentes de datos externas. Se definirán las entidades, los atributos, las relaciones y los formatos de este modelo de datos, así como los criterios de calidad, seguridad y privacidad que se deben cumplir.

- Descripción técnica de la solución a desarrollar en términos de tecnología, arquitectura y elementos de la plataforma C-ITS Bizkaia implicados.

- Desarrollo e implementación de la herramienta.

6.5.4. Puesta en servicio de la herramienta

Se realizarán las siguientes actividades para la puesta en servicio de la nueva herramienta de gestión del dato:

- Realización de pruebas y puesta en marcha de la herramienta implementada.

- Generación de la documentación as-built asociada a la ejecución del proyecto.

- Formación al personal de DFB/Interbiak. Cada curso de formación estará compuesto de 1 sesión de al menos 4 horas, impartida por profesional con experiencia y conocimiento en el ámbito de actuación.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.5.5. Entregables de la Fase de gestión del dato

La empresa adjudicataria deberá entregar lo siguiente:

- Memoria técnica para el desarrollo de los trabajos.
- Informe de consultoría.
- Herramienta de gestión del dato.
- Informe de pruebas y validación de la herramienta de gestión del dato.
- Documentación as-built.

6.6. Desarrollo de nuevos servicios C-ITS de Día 1

Esta fase comprende las siguientes actividades:

- Requerimientos para el desarrollo de nuevos servicios C-ITS de Día 1.
- Desarrollo servicios C-ITS de Día 1.
- Puesta en servicio de los nuevos casos de uso de Día 1.

6.6.1. Requerimientos para el desarrollo de nuevos servicios C-ITS de Día 1

El adjudicatario realizará una identificación de nuevos servicios C-ITS y casos de uso de Día 1 para su desarrollo e implementación[3]. Se deberá realizar un informe con la caracterización de cada uno de ellos, indicando al menos:

- Descripción del caso de uso.
- Tipo de mensaje soportado o protocolo de comunicación.
- Beneficios esperados.
- Condicionantes para la ejecución.
- Riesgos e implicaciones a tener en cuenta.
- Referencias de su implantación en otros sitios.

DFB/Interbiak seleccionarán los casos de uso de Día 1 a desarrollar. Se priorizará la selección de casos de uso que conlleven la implementación de aquellos tipos de mensaje que no se encuentran soportados en la actualidad por la plataforma C-ITS Bizkaia.

Para la implementación de los casos de uso seleccionados, se elaborará el documento de especificaciones técnicas necesario para los desarrollos de los mismos.

[3] Se tomará como referencia lo indicado en el proyecto Car2Car o similares.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.6.2. Desarrollo servicios C-ITS de Día 1

El adjudicatario realizará el desarrollo, implementación, pruebas y puesta en marcha de los nuevos casos de Día 1 seleccionados en el entorno de desarrollo. En caso de que así lo decida el Responsable del contrato, y tras las pruebas y puesta en servicio de forma satisfactoria, se procederá a la promoción del nuevo caso de uso al entorno de producción para su difusión en la red de carreteras de Bizkaia.

A fin de realizar las pruebas de los nuevos casos de Día 1 seleccionados en el ámbito del contrato ~~BCC~~ sin afectar a los servicios en operación, se incluye el suministro, instalación e integración en la plataforma C-ITS Bizkaia de nuevas RSUs a fin de dar cobertura al entorno de desarrollo en el ámbito geográfico del BCC. En todo caso, a criterio del Responsable del contrato, se podrá definir otras ubicaciones dentro del ámbito de actuación del contrato.

Para llevar a cabo el proceso de promoción al entorno de producción la empresa contratista deberá seguir los siguientes pasos, tal y como se indica en el punto *14.2 Promoción de evolutivos a entono de producción*:

- Validación de los evolutivos en *entorno de desarrollo*:
  - Actualizar el entono de desarrollo, en caso de ser necesario (recursos adicionalmente de procesado y/o almacenamiento, etc.).
  - Implementar nuevos desarrollos como parte de la evolución de la plataforma C-ITS (innovación y evolución de servicios C-ITS).
  - Realizar pruebas de validación finales, tanto funcionales como de rendimiento (en caso de ser necesario).
- Despliegue en entorno de producción:
  - Actualizar el *entorno de producción*, en caso de ser necesario (recursos adicionalmente de procesado y/o almacenamiento, etc.).
  - Elaborar el plan de despliegue en *entorno de producción*.
  - Desplegar los nuevos desarrollos en el *entorno de producción* de acuerdo con el plan de despliegue elaborado.
- Validación de los evolutivos en *entorno de producción*
  - Definir el protocolo de pruebas a realizar para la validación de los nuevos desarrollos (similar al aplicado en *entorno de desarrollo*).
  - Realizar pruebas exhaustivas de los nuevos desarrollos de acuerdo con el protocolo de pruebas definido.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.6.3. Puesta en servicio de los nuevos servicios de Día 1

Se realizarán las siguientes actividades para la puesta en servicio de los nuevos servicios de Día 1 seleccionados:

- Generación de la documentación as-built asociada.
- Formación al personal de DFB/Interbiak. Cada curso de formación estará compuesto de 2 sesiones de al menos 4 horas, impartida por profesional con experiencia y conocimiento en el ámbito de actuación.

6.6.4. Entregables de la Fase de incorporación de nuevos servicios de Día 1

La empresa adjudicataria deberá entregar lo siguiente:

- Documento con los requerimientos para el desarrollo de los trabajos.
- Documento con las especificaciones técnicas para el desarrollo de los nuevos servicios de Día 1.
- Plataforma C-ITS en entorno de producción.
- Plataforma C-ITS en entorno de desarrollo.
- Informe de pruebas y validación de cada caso de uso/servicio.
- Documentación as-built.

6.7. Desarrollo de servicios C-ITS de Día 2

Esta fase comprende las siguientes actividades:

- Requerimientos para el desarrollo de los servicios de Día 2.
- Desarrollo servicios C-ITS de Día 2.
- Puesta en servicio de los nuevos casos de uso de Día 2.

6.7.1. Requerimientos para el desarrollo de los servicios de Día 2

El adjudicatario realizará una identificación de nuevos servicios C-ITS y casos de uso de Día 2 para su desarrollo e implementación[4]. Se deberá redactar una memoria técnica con la caracterización de cada uno de ellos, indicando al menos:

- Descripción del caso de uso.
- Tipo de mensaje soportado o protocolo de comunicación.
- Beneficios esperados.
- Condicionantes para la ejecución.

[4] Se tomará como referencia lo indicado en el proyecto Car2Car o similares.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Capacidad tecnológica de la plataforma C-ITS para su implementación.
- Equipamiento adicional necesario, tanto a nivel de plataforma C-ITS Bizkaia como de elementos complementarios para su testeo y prueba (como por ejemplo vehículos, señalización provisional…).
- Riesgos e implicaciones a tener en cuenta.
- Referencias en otros sitios.

DFB/Interbiak seleccionará los casos de uso de Día 2 a desarrollar.

Para la implementación de los casos de uso seleccionados, se elaborará el documento de especificaciones técnicas necesario para los desarrollos de los mismos.

6.7.2. Desarrollo servicios C-ITS de Día 2

El adjudicatario realizará el desarrollo, implementación, pruebas y puesta en marcha de los casos de Día 2 seleccionados para demostrar su viabilidad.

El desarrollo e implementación de casos de uso de Día 2, puede conllevar equipamiento adicional para disponer de fuentes de información alternativas (vehículos instrumentados con múltiples sensores, cámaras con inteligencia artificial, etc.), así como la modificación tanto de componentes existentes de la plataforma C-ITS Bizkaia para la implementación de nuevos mensajes o nuevos procesos tanto a nivel de C-ITS Hub (C-Trafikoa) como a nivel de C-ITS Gateway.

La empresa adjudicataria deberá poner a disposición del contrato el equipamiento necesario (radares, cámaras, vehículos sensorizados, etc.) para las pruebas y puesta en servicio de cada uno de los casos de Día 2 seleccionados, así como el desarrollo de las modificaciones software de los componentes de la plataforma que pudieran requerirse.

Se debe remarcar que los desarrollos asociados a la implementación e implantación de servicios C-ITS de Día 2 se entienden limitados al *entorno de desarrollo* de la plataforma C-ITS Bizkaia y por consiguiente no serán objeto de operacionalización en el marco del presenta contracto por encontrarse enmarcados en la innovación y testeo de nuevas tecnologías.

6.7.3. Puesta en servicio de los nuevos servicios de Día 2

Se realizarán las siguientes actividades para la puesta en servicio de los nuevos servicios de Día 2 seleccionados:

- Generación de la documentación as-built asociada.
- Formación al personal de DFB/Interbiak. Cada curso de formación estará compuesto de 2 sesiones de al menos 4 horas, impartida por profesional con experiencia y conocimiento en el ámbito de actuación.

6.7.4. Entregables de la Fase de incorporación de servicios C-ITS de Día 2

La empresa adjudicataria deberá entregar lo siguiente:

- Memoria técnica para el desarrollo de los trabajos.
- Plataforma C-ITS en entorno de desarrollo.
- Informe de pruebas y validación de cada caso de uso/servicio.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Documentación as-built.

6.8. Soporte técnico

6.8.1. Soporte en la operación de la plataforma C-ITS Bizkaia

La empresa adjudicataria se encargará de ofrecer soporte técnico a la operación de la plataforma C-ITS Bizkaia en términos de:

- Atención y resolución de consultas técnicas relativas a la plataforma C-ITS Bizkaia del personal de DFB/Interbiak, o cualquier otra entidad autorizada por el Responsable del contrato.
- Coordinación de la actuación de los diferentes agentes que, autorizados por DFB/Interbiak (convenios con DFB, beneficiario del Decreto de subvenciones, colaboraciones con entidades externas, etc.), desarrollan proyectos de innovación vinculados con la plataforma C-ITS Bizkaia.
- Apoyo en la gestión y explotación del corredor cooperativo coordinando las relaciones con terceros agentes implicados o afectados.

6.8.2. Soporte en la evaluación del impacto de los servicios C-ITS Bizkaia

La empresa adjudicataria se encargará de ofrecer soporte en la evaluación del impacto de los servicios C-ITS Bizkaia en términos de:

- Explotación de la herramienta de gestión del dato desarrollada en el marco del presente contrato para evaluación la implementación de los servicios C-ITS.
- Análisis del impacto de los servicios C-ITS implementados tanto a nivel de personas usuarias de las infraestructuras del THB como a nivel de la operación de las mismas por parte de DFB/Interbiak.
- Generación de informes y reportes que DFB/Interbiak pueda requerir asociados a dicho soporte.

6.8.3. Mantenimiento

La empresa adjudicataria se encargará de ofrecer soporte técnico, sin perjuicio de lo definido en la garantía del contrato, para garantizar un funcionamiento continuo del sistema en el entorno de producción. Será responsable de la conservación tanto del equipamiento como de las aplicaciones software asociadas, llevando a cabo las tareas de mantenimiento preventivo, correctivo y evolutivo necesarias para garantizar en todo momento el buen estado y funcionalidad del sistema según los requerimientos de DFB e Interbiak, así como en los términos establecidos en el presente pliego:

- Mantenimiento preventivo:
  - Comprende la realización por parte de la empresa adjudicataria de las tareas de mantenimiento preventivo, destinadas a detectar el deterioro de un elemento o componente, de modo que se proceda a su reparación o sustitución antes de que ocasione una incidencia que pueda afectar al servicio prestado.
  - El mantenimiento preventivo incluye todas las comprobaciones, revisiones y chequeos necesarios del sistema en su conjunto (equipamiento en calle y componentes software), incluyendo mano de obra y materiales necesarios para su realización.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- La empresa adjudicataria deberá presentar un plan de mantenimiento preventivo de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes de los diferentes elementos y su propia experiencia, detallando las actividades por tipo de equipo/componente y la periodicidad asociada. El plan de mantenimiento preventivo se actualizará con cada una de las recepciones de los trabajos.

- Una vez revisada y aceptada la planificación anual preventiva por parte de DFB, se comenzará la ejecución de los trabajos planificados.

- Incluye el mantenimiento de los certificados de seguridad. Se deberá realizar el mantenimiento administrativo de los certificados de seguridad del equipamiento C-ITS durante todo su ciclo de vida.

- Mantenimiento correctivo:

  - Comprende la realización por parte de la empresa adjudicataria de las tareas de mantenimiento correctivo, las cuales se realizan como respuesta a un aviso de incidencia o como resultado de la detección de anomalías o mal funcionamiento del sistema por parte del propio personal de la empresa o del personal de DFB/Interbiak.

  - La empresa adjudicataria pondrá a disposición los recursos técnicos especializados, materiales y maquinaria necesarios en cada momento para poder dar respuesta a los niveles de calidad y servicio requeridos.

  - El dimensionamiento de los medios destinados a este mantenimiento corresponde a la empresa adjudicataria, y se limitará la responsabilidad de DFB/Interbiak a proveer y facilitar los permisos, controles y accesos necesarios al personal de la empresa.

  - Para la definición de los grados de atención, y de cara a evaluar los tiempos de respuesta ante una avería, se definen los siguientes tiempos:

    - Tiempo de respuesta: tiempo contado a partir de la notificación del aviso, hasta que el personal técnico de la empresa adjudicataria asignado al contrato inicie los trabajos para resolución de la incidencia.

    - Tiempo de reparación: se corresponde con el tiempo contado desde la atención del aviso hasta la reparación de la incidencia notificada y su aceptación por parte de DFB/Interbiak.

  - Se establecen los siguientes niveles de alarma y grados de atención:

    - Nivel 1 (Tiempo máximo de respuesta: 30 minutos; Tiempo máximo de reparación: 2 horas): se engloban en este nivel los fallos mayores del sistema como puede ser la interrupción total del sistema C-ITS.

    - Nivel 2 (Tiempo máximo de respuesta: 30 minutos; Tiempo máximo de reparación: 1 día se encuentran incluidos dentro de este nivel los fallos parciales del sistema que no supongan la interrupción total del servicio, como por ejemplo, fallos en la comunicación con algunas RSUs o sensores, retraso en el envío de mensajes, etc.

    - Nivel 3 (Tiempo máximo de respuesta: 30 minutos; Tiempo máximo de reparación: 10 días hábiles): se encuentran incluidos dentro de este nivel los fallos parciales que pueden afectar a distintas funcionalidades y no se encuentran incluidos en ninguno de los apartados anteriores, como por ejemplo, problemas menores de rendimiento, errores en funciones específicas no críticas (informes, estadísticas, …), etc.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Mantenimiento evolutivo.

  - El mantenimiento evolutivo permitirá desarrollar aquellas actividades que se consideren necesarias en el ámbito del contrato como consecuencia de avances tecnológicos o de estándares, modificaciones en la operativa o marco normativo y, en general, de la evolución de la plataforma C-ITS Bizkaia.

  - Más allá de las funciones de mantenimiento preventivo y correctivo de los elementos del sistema, la empresa adjudicataria será responsable de la evolución y/o adaptación del sistema o de alguno de los elementos del mismo a resultas de nuevas funcionalidades, mejoras y/o adaptaciones por variación del marco normativo y/o tecnológico (mantenimiento evolutivo y perfectivo) tanto a nivel software como hardware de los componentes de la plataforma C-ITS Bizkaia.

  - De este modo, teniendo en cuenta que la plataforma C-ITS debe soportar los estándares de mensajes actuales y sus nuevas versiones (CAM, DENM, IVIM, CPM, etc.), los protocolos de comunicaciones radio (802.11p DSRC y C-V2X 3GPP), además de adaptarse a las diferentes interfaces como envío de información a DFG y APP, la empresa adjudicataria deberá mantener el sistema actualizado a lo largo del tiempo de soporte técnico.

  - En ningún caso se considerarán evoluciones o adaptaciones correcciones de errores o mejoras del rendimiento de los elementos del sistema, dado que estas actuaciones se considerarán mantenimiento preventivo o correctivo.

Para la realización de estas tareas, la empresa adjudicataria deberá disponer de herramientas adecuadas para el envío y actualización de versiones, así como para la gestión y seguimiento del estado de los equipos.

En consecuencia, de los trabajos de mantenimiento (preventivo, correctivo y evolutivo) podrían ser modificados componentes software y/o hardware de la plataforma, en cuyo caso la Contratista deberá llevar a cabo de modo coherente las modificaciones de la documentación as-built así como las sesiones de formación para que su personal, así como el propio de DFB/Interbiak y el correspondiente a las funciones de conservación y explotación que ambas entidades designen, cuente con conocimiento y capacidades sobre la plataforma C-ITS Bizkaia modificada.

6.9. Condiciones de implementación de los trabajos

Se establecen las siguientes condiciones para la implementación de los trabajos alcance del presente contrato y descritos en los puntos anteriores (6.1 - 6.7).

6.9.1. Aspectos generales

Se identifican las siguientes condiciones generales que han de cumplirse para la correcta implementación de los trabajos:

- Ninguno de los componentes de la solución se encontrará incluido en procesos de discontinuidad, descatalogación o fin de vida del fabricante.

- La implementación de los trabajos del presente pliego no deberá afectar al correcto funcionamiento de los sistemas actuales de DFB/Interbiak.

- El adjudicatario deberá facilitar a DFB/Interbiak la documentación relativa a las implementaciones a realizar para que pueda ser revisada y validada previo a su ejecución. Asimismo, todos los trabajos realizados a lo largo del proyecto deberán estar debidamente documentados.

- En caso de que hubiera diferentes integradores, éstos deberán colaborar conjuntamente y darse soporte entre sí, consultando a DFB en caso necesario. En cualquier caso, la contratista es responsable de la

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

coordinación de los trabajos y desarrollos asociados a la Plataforma, tanto para aquellos vinculados al alcance del contrato, como para aquellos que haciendo uso de la plataforma pudieran ser acometidos en el marco de convenios o proyectos de terceros autorizados por DFB.

- El adjudicatario deberá impartir la formación necesaria para garantizar que el personal de DFB/Interbiak, o cualquier otro que estos consideren necesarios, adquiera un completo conocimiento de la solución implementada.

- En los contratos que celebre la contratista con relación a las obligaciones alcance del presente contrato, deberá quedar contemplada la posible subrogación en los mismos de la siguiente adjudicataria del servicio, de la propia DFB o de cualquier entidad o empresa por ésta autorizada.

- De forma adicional al resto de trabajos descritos, el adjudicatario deberá ofrecer servicios de soporte técnico especializado orientados al personal de DFB/Interbiak, así como a cualquier otro agente autorizado por DFB. Estos servicios incluyen:

  - Reuniones periódicas para resolución de dudas con cada uno de los actores identificados por DFB.

  - Atención telemática de consultas y dudas, con un compromiso de respuesta no superior a dos (2) días laborables.

  - Soporte técnico especializado tanto a nivel conceptual como técnico que permita una comprensión técnica suficiente para solventar cualquier desarrollo que directa o indirectamente se acometa en la plataforma C-ITS Bizkaia.

6.9.2. Control del avance de los desarrollos

Como medida de seguimiento y control de los desarrollos software alcance del presente contrato, se establecen hitos de control cuyo cumplimiento queda a la evaluación del Responsable del contrato. Dichos hitos de control se encuentran especificados para cada uno de los desarrollos en el presupuesto del contrato en coherencia con el alcance e implementación del mismo.

En términos generales dichos hitos cumplen las siguientes características:

- Para la evaluación del avance se tomará de referencia en cada caso el documento de diseño (memoria o proyecto) en el que se encuentran definidas las funcionalidades del desarrollo aprobadas por el Responsable del Contrato.

- El primer hito de control se corresponderá en todos los casos con la validación de, al menos, el 50% de las funcionalidades requeridas según consideración del Responsable del contrato.

- El segundo hito de control se corresponderá con la validación de, al menos, el 80% de las funcionalidades requeridas según consideración del Responsable del contrato.

- La recepción final de cada desarrollo se realizará cuando se encuentre completado al 100%, sin errores, con la totalidad de las funcionalidades aprobadas por el Responsable del Contrato. A fin de facilitar la entrada en servicio de los nuevos desarrollos el Responsable del contrato puede contemplar la posibilidad de la puesta en producción de un desarrollo con el cumplimiento parcial de alguno de los requerimientos

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

aprobados, siempre y cuando no se limite la operación del servicio. Por ello, la entrada en producción no implica el cumplimiento del último hito de control.

6.9.3. Documentación as-built

La documentación a entregar será la siguiente:

- Memoria descriptiva de los trabajos, incluyendo todos los esquemáticos necesarios para facilitar la compresión de la arquitectura propuesta tanto a nivel global, como de detalle de cada uno de los subsistemas.
- Proyecto técnico descriptivo del sistema global, considerando la integración de todo el equipamiento con el resto de los sistemas indicando arquitectura y conexiones entre los equipos.
- Lista de mensajes, formato de datos y protocolos utilizados.
- Manual de funcionamiento, que describirá con detalle el cometido y el funcionamiento eléctrico y electrónico, de todo elemento, así como la interacción entre los diversos bloques.
- Manual de explotación, detallando los procedimientos a seguir para la realización de los pertinentes ajustes, revisiones y mantenimiento de los equipos. Se incluirán normas precisas de mantenimiento, interpretación de errores más frecuentes y método de resolución, relación de averías más probables y normas para su reparación (ajuste, preventivo y correctivo) y resúmenes de comandos.
- Plan de seguridad y salud tanto relativo a los trabajos de operación, como a los trabajos de mantenimiento.
- Cartografía de instalación, un documento por cada instalación realizada.
- Manuales técnicos de los equipos, que contendrán la siguiente información:
  - Descripción general de los equipos, indicando con detalle las dimensiones, peso, características mecánicas, de composición, de montaje, instalación y conexionado, así como sus peculiaridades.
  - Descripción general y particular de todo elemento principal, circuito y módulo, con los esquemáticos completos y descripción de la interacción entre los diversos bloques.
  - Relación de todos los componentes de los distintos equipos con indicación de su situación, valor, tolerancia, función, denominación, código y referencia del fabricante, necesarios para posteriores peticiones de repuestos. Asimismo, se facilitará relación de equivalencias de los componentes activos.
  - Manual de mantenimiento de todos los equipos.
- Plan de pruebas: unitario e integral.
- Plan de formación.
- Plan de mantenimiento.
- Plan de aseguramiento de la calidad.

Toda la documentación se entregará en dos (2) copias en soporte papel y una (1) copia en soporte electrónico, utilizando para ello las herramientas ofimáticas Microsoft Office.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

6.9.4. Formación

Se deberán realizar actividades formativas en todo lo relacionado con la evolución de la plataforma C-ITS y los servicios desplegados. Esta formación se realizará a los servicios de la DFB/Interbiak que considere oportuno el Responsable del contrato y podrán derivarse en acciones formativas tanto generales como específicas.

Complementariamente, se elaborarán aquellos documentos formativos (manuales, presentaciones, videotutoriales) que sean requeridos por el Responsable del contrato para la correcta difusión de la plataforma C-ITS, de forma que se alcancen los objetivos definidos.

La formación deberá incluir módulos diferenciados para los diferentes perfiles de DFB/Interbiak: técnicos, operadores, administradores del sistema, etc.

7. GARANTÍA

Los trabajos y suministros realizados por la Contratista deberán estar garantizados. El periodo de garantía de todos los trabajos, así como del material suministrado, nunca será inferior a un (1) año a partir de la recepción y aceptación final de los trabajos alcance del contrato por parte del Responsable del Contrato a la finalización del contrato.

La garantía comprende todos los nuevos componentes HW y SW implementados en el marco del presente contrato, así como los trabajos de mantenimiento (preventivo, correctivo y evolutivo) que sobre cualquiera de los elementos de la plataforma C-ITS Bizkaia se hayan acometido en el marco del presente contrato.

Durante el plazo de garantía la empresa adjudicataria será responsable por los defectos o vicios que puedan manifestarse. El servicio de garantía dentro del periodo definido deberá incluir actuaciones correctivas in-situ sobre el hardware y software, debiendo asumir los costes relativos a transporte y mano de obra, y cubrirá todas las afecciones que el equipamiento pueda sufrir por: deterioro, mal funcionamiento, inclemencias meteorológicas o mala operativa.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

8. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Para el desarrollo de los servicios indicados, se define la siguiente arquitectura general. En el esquema, se representa en:

- rojo la arquitectura base actualmente ya disponible,
- gris los elementos externos a la plataforma C-ITS Bizkaia, y,
- negro/verde se identifican los elementos que se incorporan en la plataforma C-ITS Bizkaia como resultado del alcance específico descrito en este documento.

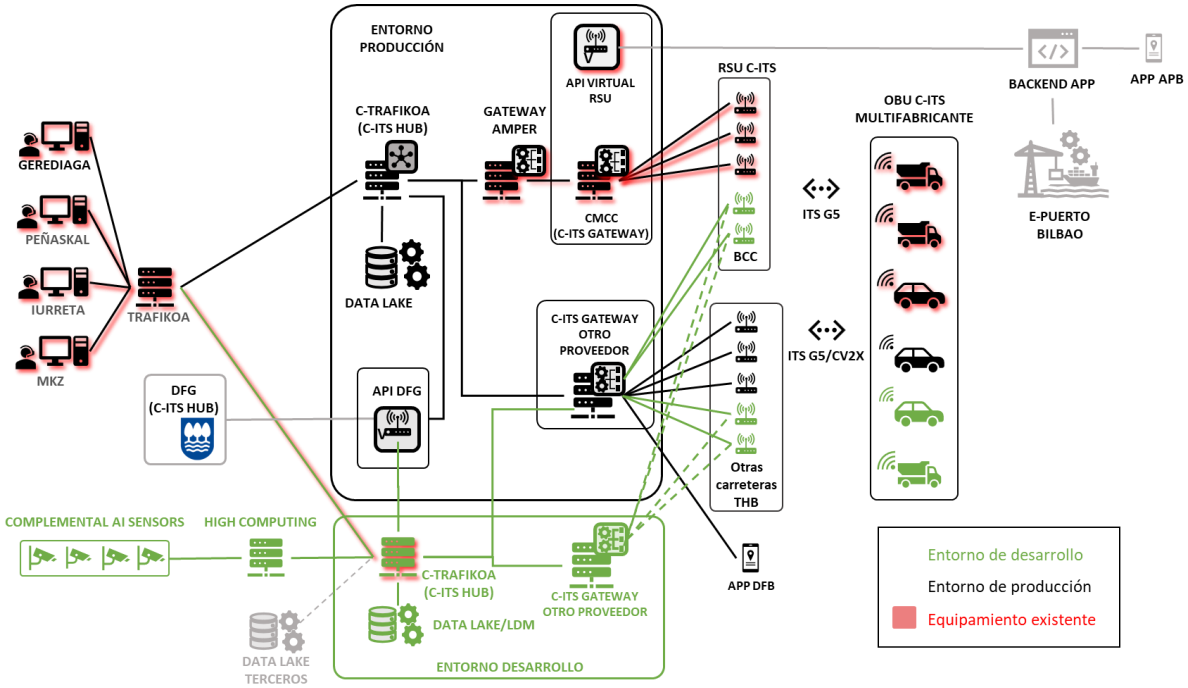


Figura 4. Arquitectura general de la plataforma C-ITS Bizkaia

Los elementos que resultan de la evolución de la plataforma C-ITS acometida en el presente proyecto se corresponden con:

- Centro de Control Gerediaga: centro de control situado en Gerediaga, que tiene la responsabilidad de supervisar y gestionar el tráfico de la carretera N-636 en el tramo Gerediaga - Elorrio.
- API DFG: módulo integrado en C-Trafikoa diseñado con el propósito de permitir la integración con la plataforma C-ITS de la Diputación Foral de Gipuzkoa (DFG) bajo el principio de interoperabilidad de los servicios C-ITS ofrecidos por DFB y DFG.
- C-ITS Gateway (integración APIs): módulo integrado en C-Trafikoa diseñado como front-end multifabricante para integración de medios de distribución de múltiples proveedore (RSUs), así como plataforma móvil (aplicaciones para terminales móviles). El módulo integra las APIs de interconexión

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

desarrolladas fuera de la plataforma de cualquier tercero y que permiten la completa implementación de los mensajes C-ITS que se requieran para funcionamiento de los casos de uso que defina en cada caso la DFB.

- APP DFB: aplicación oficial de DFB que incluirá como funcionalidad específica la capacidad de operar como OBU virtual sobre plataforma móvil para que los terminales móviles (Android e iOS) donde esté instalada puedan ofrecer los servicios C-ITS.

- RSU C-ITS: nuevo equipamiento a ubicar en vía para enviar/recibir información de los OBUs.

- Data Lake: repositorio centralizado para almacenar, procesar y visualizar grandes cantidades de datos estructurados, semi estructurados o no estructurados asociados, obtenida a partir de la infraestructura y elementos que componen la plataforma C-ITS Bizkaia.

- LDM: repositorio centralizado que soporta información de utilidad para poder operar muchos de los servicios C-ITS ofrecidos por la plataforma C-ITS Bizkaia.

- Complemental Sensors: nuevo equipamiento a ubicar en vía a fin de poder complementar las capacidades de sensorización sobre la vía con la información necesaria para la implementación de servicios de Día 2.

- High Computing: nuevo módulo de procesado de alto rendimiento a integrar en la plataforma C-ITS a fin de cubrir las necesidades de computación potencialmente requeridas por los servicios de Día 2.

8.1. Arquitectura según entornos de implantación

Adicionalmente a la arquitectura lógica de los elementos que componen la Plataforma C-ITS Bizkaia, la operacionalización de los servicios C-ITS requiere la diferencia de dos (2) entornos:

- Entorno de desarrollo: dedicado para la evolución en términos de innovación y evolución de servicios, así como estudio y testeo. El entorno no debe responder a requisitos de niveles de servicio para garantizar la disponibilidad a las personas usuarias, por lo que no requiere disponer de mecanismos de recuperación, back-up o alta disponibilidad.

- Entorno de producción: dedicado a ofrecer los servicios C-ITS testado y consolidados a las personas usuarias bajo unos principios de calidad para las personas usuarias, y que se materializan en disponer de mecanismos de recuperación, back-up o alta disponibilidad.

Si bien se establece la necesidad de disponer de ambos entornos, se deben tener en consideración las siguientes limitaciones:

- Limitación establecida por los proveedores de las RSUs: las balizas RSU sólo pueden estar conectadas a la vez con un (1) único servicio de mensajería (gateway o API correspondiente), si bien se considera para evitar la duplicación de RSU en carretera, que en caso de testeo de desarrollos, una RSU deberá poder ser fácilmente configurada en términos del servicio de mensajería al que se encuentra conectada.

- Limitación establecida por el proveedor del C-ITS Gateway CMCC asociado a las balizas existentes en la plataforma C-ITS Bizkaia: no se encuentra testado el funcionamiento en alta disponibilidad y la conexión a dos (2) entornos diferentes.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

En base a las consideraciones anteriores, se establece la siguiente arquitectura:

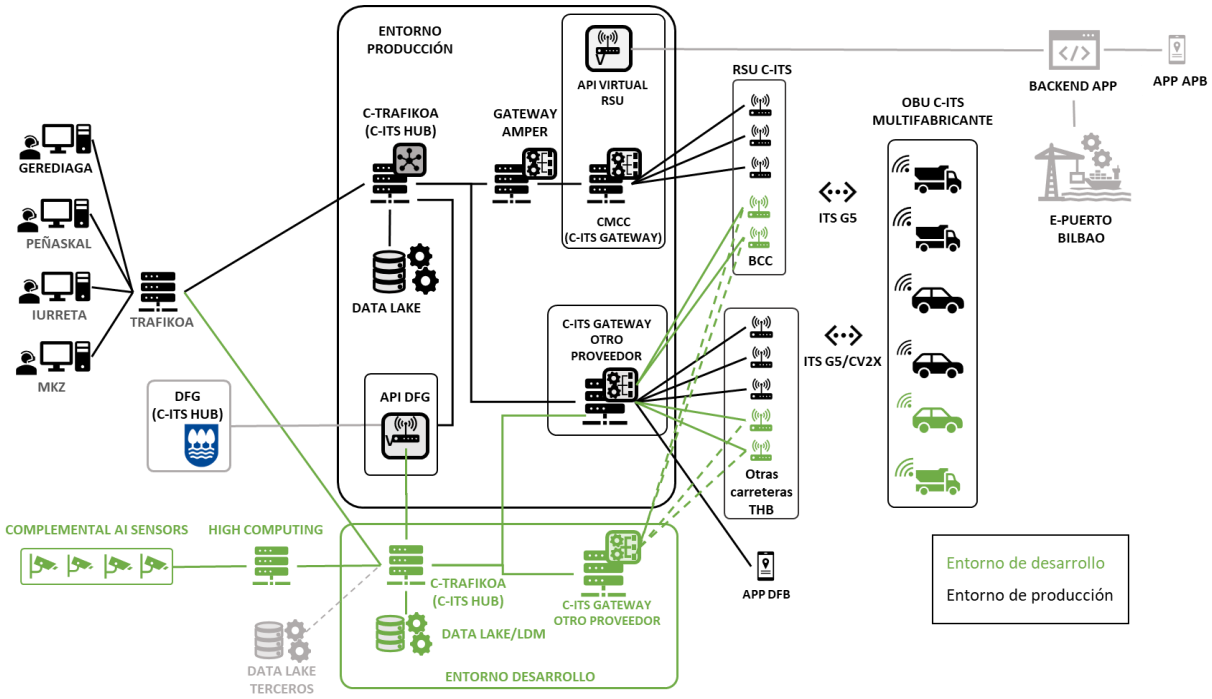


Figura 5. Entorno de desarrollo / Entorno de producción

8.2. Arquitectura con colaboración de terceros

Durante la vigencia del contrato y bajo la coordinación de la contratista, DFB puede permitir a otras entidades el uso del entorno de desarrollo de la plataforma C-ITS para la ejecución de proyectos de innovación. En este caso, la arquitectura del sistema será la siguiente:

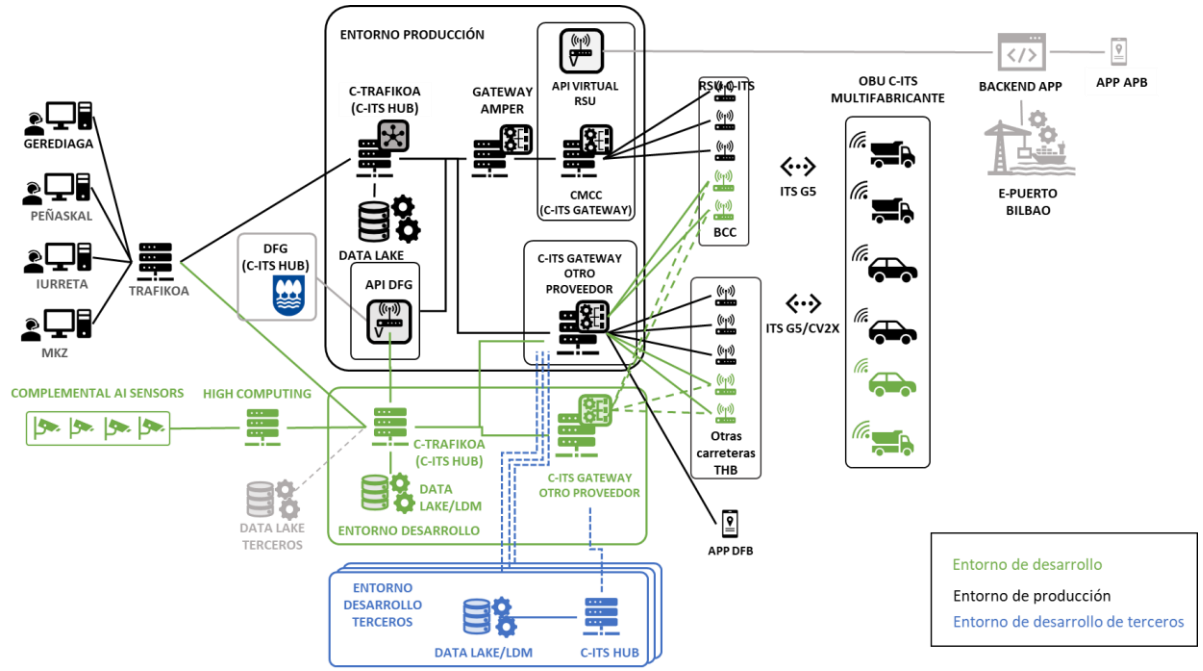


Figura 6. Colaboración con otras entidades

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

8.3. Securización digital de la plataforma C-ITS

La plataforma C-ITS presenta accesos externos a la propia plataforma foral en cuya implementación se deben tener en cuenta las políticas de seguridad necesarias para garantizar la integridad de la información intercambiada, así como de la propia plataforma foral que a partir de estas interfaces pudiera estar expuesta a dichos agentes externos.

De acuerdo a la arquitectura presentada se identifican las siguientes interfaces objeto de securización:

- Interfaz a plataforma C-ITS de DFG u otros agentes.
- Interfaz a Back End asociada a la aplicación móvil de APB.
- Acceso desde APP de DFB a plataforma C-ITS.
- Acceso a plataforma C-ITS de RSUs en carretera conectadas mediante servicio de telefonía móvil contratado a operador.

Las medidas de securización de estas interfaces se adecuarán a las políticas de seguridad establecidas por DFB/Interbiak, implementadas por las empresas responsables delegadas que actualmente llevan el mantenimiento del equipamiento (UTE AHS2020 / Transbisa).

Adicionalmente, se deben tener en cuenta los accesos a disponer al personal de mantenimiento de las empresas proveedoras tecnológicas de los diferentes componentes de la plataforma C-ITS y que desarrollan labores de mantenimiento preventivo, correctivo y evolutivo de cada uno de los componentes. El acceso de este personal, exterior a la red foral, debe realizarse de modo seguro y controlado y cumpliendo en todo momento las políticas de seguridad establecidas por DFB/Interbiak.

Este acceso se realizará mediante mecanismos que garanticen:

- La integridad de la plataforma foral.
- La identificación del personal que accede.
- La limitación de acceso a aquellos elementos en los que cuentan con responsabilidad de soporte y/o mantenimiento.

9. DEFINICIÓN DE LA CARTA DE SERVICIOS C-ITS

9.1. Servicios C-ITS implementados

En la clasificación de los servicios cooperativos, consensuada a nivel europeo, se encuentran los servicios agrupados en casos de uso con requisitos técnicos similares:

- Los servicios «Día 1» (Day1) se centran en el intercambio de información, abarcando mensajes sobre notificaciones de ubicaciones o situaciones de peligro, así como aplicaciones de señalización. En Bizkaia, ya hay servicios Day1 en el marco del proyecto europeo C-Roads o en el Bizkaia Connected Corridor (BCC).
- Los servicios “Día 2” (Day2) mejoran la calidad del servicio y comparten información sobre percepción y concienciación de la conducción. Actualmente, los servicios Day2 se encuentran en fase de definición y desarrollo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Los servicios “Día 3+” (Day3) son servicios más complejos, como el intercambio de intenciones, a fin de alcanzar la conducción autónoma cooperativa sin accidentes, objetivo de la UE para el año 2030. Al igual que los servicios Day2, los servicios Day3+ forman parte de proyectos de I+D.



Figura 7. Casos de uso (Fuente: Car 2 Car)

Del conjunto de servicios cooperativos se indican a continuación los casos de uso de Día 1, cuya generación y distribución forman parte del BCC y, que van a extenderse a otras carreteras del THB:

- Notificación de situaciones peligrosas (Hazardous Locations Notification - HLN): El objetivo de este servicio es alertar de accidentes, obstáculos o eventos potencialmente peligrosos que haya en las inmediaciones de la carretera en tiempo real, permitiendo al usuario realizar las maniobras necesarias para anticiparse y evitar situaciones de riesgo. También conocido como Road Hazard Signaling, existen distintos casos de uso entre los que destacan:

  - Traffic Jam Ahead, (Abbreviation: HLN – TJA): El objetivo de este caso de uso es informar sobre una congestión o cola en la carretera o, lo que es más importante, informar sobre el peligro potencial que supone el fin de cola. Tras recibir el aviso, el conductor puede adaptar la conducción minorando su velocidad y maniobrando en consecuencia hasta el final del área de atasco.

  - Stationary Vehicle, (Abbreviation: HLN –SV): Por medio de este caso de uso se advierte a los conductores de la presencia de vehículos parados o averiados más adelante, lo que puede suponer un obstáculo en la carretera. Se trata, por tanto, de un servicio de seguridad preventiva, ya que los conductores tendrán más tiempo para prepararse para el peligro.

  - Weather Condition Warning, (Abbreviation: HLN – WCW): El objetivo de este caso de uso es proveer información estática y dinámica de las condiciones meteorológicas y el estado de la carretera en el automóvil. Los conductores recibirán información sobre las condiciones climatológicas peligrosas que se avecinan, especialmente cuando el peligro es difícil de percibir visualmente, como hielo negro o fuertes ráfagas de viento.

- Aviso de obras en carrera (Road Works Warning - RWW): El objetivo de este servicio es informar a los conductores de manera óptima sobre obras, tareas de mantenimiento o actuaciones en la carretera que puedan afectar al tráfico, facilitando a los usuarios la información necesaria para adaptar la conducción y evitar accidentes.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

9.2. Nuevos servicios C-ITS a incorporar

Actualmente, los servicios C-ITS de Día 1 implementados en el BCC soportan los siguientes estándares de mensajes:

- Mensajes CAM (Cooperative Awareness Message). Mensajes que contienen información de la presencia de un vehículo e información asociada (velocidad, posición GPS, sentido de la marcha, etc.).

- Mensajes DENM (Decentralised Environmental Notification Message). Mensajes que contienen información sobre peligros en la calzada o condiciones de tráfico anormales como accidentes, atascos, obras o condiciones meteorológicas.

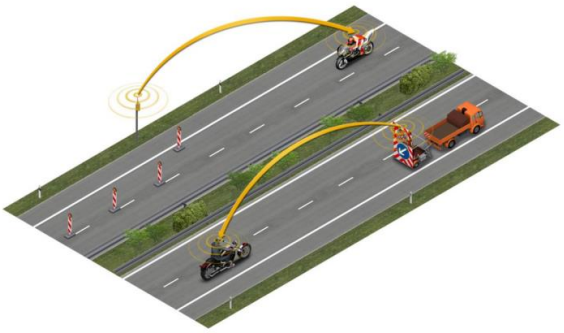
Adicionalmente, se propone incorporar otros estándares de mensajes (p.ej. IVIM-In-Vehicle Information Message) para el desarrollo de nuevos servicios C-ITS, así como las nuevas versiones de los estándares soportados que pudieran salir a corto/medio plazo. Se indica a continuación un conjunto de casos de uso de Día 1 susceptibles de ser desarrollados:

ID	Nombre	Descripción	Tipo mensaje
HLN-APR	Animales o personas en carretera	Generación de mensaje de aviso en el vehículo por detección de animales en carretera.	DENM
HLN-AZ	Zona de accidente	Generación de mensaje de aviso en el vehículo debido a la detección de accidente.	DENM
HLN-OR	Obstáculo en carretera	Generación de mensaje de aviso en el vehículo debido a la detección de un obstáculo en carretera que no produce corte de calzada.	DENM
HLN-TSR	Carretera temporalmente deslizante	Generación de mensaje de aviso en el vehículo debido a la detección de un punto o sección de carretera deslizante.	DENM
HLN-UBR	Bloqueo no seguro de la carretera	Generación de mensaje de aviso debido a un bloqueo total de una sección de carretera que impide el tráfico.	DENM
IVS-FT	Texto libre	Generación de un mensaje de texto libre en el vehículo como si fuera un panel de mensajes variable virtual.	IVIM
IVS-TS	Señal de tráfico	Generación de una señal de tráfico en el vehículo como si fuera un panel de mensajes variable virtual.	IVIM
RWW-LC	Cierre de carril	Generación de mensaje informando del cierre de carril/es debido a obras.	DENM
RWW-RC	Cierre de carretera	Generación de mensaje informando del cierre temporal de la carretera debido a obras.	DENM
RWW-RM	Obras móviles	Generación de mensaje informando de una zona de obras que origina en algún punto el cierre de un carril debido a trabajos móviles planificados.	DENM
RWW-WM	Mantenimiento invernal	Generación de mensaje por parte del vehículo de mantenimiento invernal informando de su actividad (retirada de nieve o lanzamiento de sal).	DENM
SVW	Aviso de vehículo lento	Generación de mensaje de aviso de detección de vehículo lento.	CAM DENM

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Del conjunto de casos de uso de Día 2 definido hasta el momento se descartan como de aplicación en la red de carreteras del THB aquellos orientados a entornos urbanos. De este modo, se indican a continuación algunos de los casos de uso de Día 2 susceptibles a desarrollar:

- Long-term Road Work Warning (RWW LT): proporciona información sobre las obras actuales y sus limitaciones, a través de la comunicación infraestructura-vehículo. La información se centra en obras de larga duración y puede incluir información sobre adelantamiento prohibido, acceso prohibido a vehículos de categoría especial, rutas alternativas o información sobre trazado de carretera modificado, entre otras.



  Se definirá un caso de uso en el que se informará al usuario de las obras existentes de larga duración que pudieran tener una afección a la topología de la carretera mediante un balizamiento de obra con conectividad. Se informará al vehículo, no solo de la ubicación de las obras, sino de la modificación sobre la topología de la carretera.

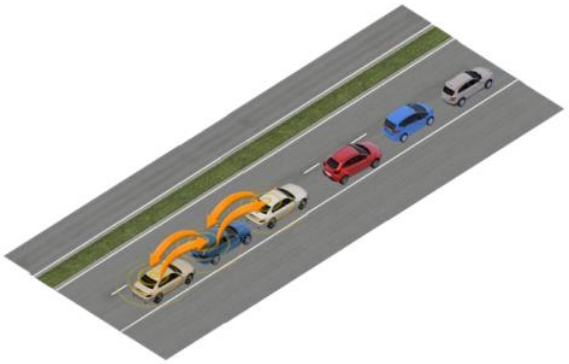
- Vulnerable Road User Protection (VRUP): advierte a los vehículos de usuarios vulnerables en la vía (peatón o ciclista) que pudieran generar una situación peligrosa. Si bien en el uso de caso de Día 1, la infraestructura puede reconocer el riesgo y enviar notificación a los vehículos (HLN-APR), para el caso de Día 2, los vehículos e infraestructura pueden compartir información sobre peatones o ciclistas detectados a través de sensores locales, y posibilitan que los vehículos receptores de la información detecten la ocurrencia de dicha situación de riesgo por la presencia de un usuario vulnerable.

  Se definirá un caso de uso que, basado en un sistema de video-detección, permita mejorar la detección de usuarios vulnerables en carretera. El sistema realizará una fusión de datos, donde los datos generados por sensores adicionales ubicados en la vía (cámaras) se combinen con los datos generados por los propios sensores del vehículo (cámaras, radar, LIDAR). De este modo se podrá evaluar la probabilidad de colisión y así disponer de las medidas adecuadas para su evitación.

  La culminación de este caso de uso requerirá el uso de mensajes de percepción cooperativa (CPM), que deben ser correctamente implementados por todos los elementos de la plataforma C-ITS Bizkaia.

  Se destaca al respecto que la aplicación de este caso de uso se limita a los tramos de la red de carretera del THB donde se encuentra extendida la plataforma C-ITS Bizkaia en los que se autoriza el tránsito ciclista y/o peatonal.

- Cooperative Adaptive Cruise Control (C-ACC): caso de uso que se basa en el uso de V2X para obtener la dinámica del vehículo predecesor, incluso de los vehículos que van más adelante, para mejorar el comportamiento del control de crucero adaptativo actual y mantener una distancia de seguridad.



  Se definirá un caso de uso que permita mejorar el Control Adaptativo de Crucero (ACC) del vehículo integrando información adicional de los vehículos adyacentes para poder adaptar la velocidad de forma predictiva a la situación del tráfico y así, evitar

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

aceleraciones innecesarias o evitar, incluso prevenir, situaciones críticas. Esta coordinación permitirá formar "cadenas" de vehículos circulando a corta distancia entre sí y a una velocidad sincronizada.

10. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

A continuación, se detallan los requisitos que deben cumplir los sistemas para la correcta implementación del proyecto, en términos generales, así como de modo específico para cada uno de los elementos implicados en su implementación.

10.1. Requisitos específicos de Trafikoa

Trafikoa, como herramienta de gestión empleada por los centros de control de DFB e Interbiak, debe ser evolucionada a nivel funcional para soportar la operacionalización de los servicios C-ITS de Día 1 de acuerdo a los criterios siguientes:

- Los datos de incidentes, obras y otros eventos registrados por la herramienta son el origen de varios de los casos de uso C-ITS de Día 1 implementados. El posicionamiento relativo del evento en la vía, más allá del PK y el sentido, deberá ser suficiente para informar de modo adecuado a las personas usuarias. Dicho posicionamiento deberá incorporar el carril o carriles que se ven afectados por cada evento, disponiendo para ello las funcionalidades adecuadas para no condicionar la operativa de los operadores de los centros de control.

- En los casos de textos generados por los operadores de Trafikoa que sean objeto de difusión a los usuarios de carretera en el marco de los servicios C-ITS deberán estar disponibles al menos en castellano, euskera, inglés y francés. La implementación de los textos en estos idiomas podrá estar soportada por la disponibilidad de los mismos como textos predefinidos en BBDD, o mediante herramientas que soporten la traducción automática de los textos generados por los operadores.

10.2. Requisitos técnicos plataforma IT

La Plataforma IT a disponer para la implementación de los elementos alcance del contrato y asociados a la Plataforma C-ITS Bizkaia debe cumplir los siguientes requisitos:

- La plataforma se implementará en los locales técnicos del Centro de Control de Peñaskal ubicado en VSM.

- La plataforma presentará los elementos hardware y software suficientes para disponer los entornos de desarrollo y producción de los componentes de la plataforma IT descritos en el presente documento. En términos de comunicaciones, la implementación de la plataforma se soportará sobre la arquitectura de red existente, debiendo la misma proporcionar la conexión de modo seguro entre los componentes tanto dentro del mismo entorno como entre entornos, con Trafikoa, con el equipamiento en carretera de la Plataforma C-ITS Bizkaia, con los entornos de desarrollo de colaboradores ajenos a la DFB e Interbiak que hayan conveniado el uso de la plataforma C-ITS Bizkaia, así como con agentes externos como DFG, APB u otros agentes, y las personas usuarias de los servicios C-ITS a través de la aplicación móvil oficial.

- La integración del servicio C-ITS en la red de comunicaciones existente no debe condicionar el normal funcionamiento actual de los servicios de ITS y peaje, que deberán quedar en todo caso garantizados.

- La plataforma deberá de ser escalable en términos de almacenamiento y procesado, debiendo en ningún caso condicionar el rendimiento de los aplicativos que en la misma residen.

- La plataforma deberá garantizar la total compatibilidad e integración de sus componentes con los elementos y aplicaciones existentes, debiéndose integrar plenamente en la red.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- La plataforma estará basada en la virtualización de aplicaciones y escritorios remotos permitiendo a los usuarios el acceso simultáneo, concurrente, remoto y securizado al sistema operativo donde se ejecutan las aplicaciones. Los nuevos elementos deberán integrarse en las herramientas de virtualización existentes, si bien se deberán suministrar las licencias que fueran necesarias a fin de gestionar los nuevos componentes.

- El sistema se integrará con herramientas que permitan su gestión remota, pro-activa y reactiva tanto por el soporte de la Plataforma C-ITS Bizkaia como por los administradores del sistema establecidos por DFB e Interbiak. Dichas herramientas de gestión permitirán la administración de la plataforma a nivel hardware como software en términos de:

  - Optimización de uso de datos.
  - Comprensión de la información.
  - Agregar o retirar nodos en caliente.
  - Realización de backups.
  - Configuración de rendimiento.
  - Movimiento y funcionamiento de máquinas virtuales.

- La plataforma incorporará elementos de procesado y computación, así como elementos de almacenamiento de alta capacidad. En línea con el actual estado del arte, las soluciones a implementar podrán corresponder con un sistema hiperconvergente o un sistema tradicional de unidades de procesado y almacenamiento independientes.

- Como parte del alcance se incluye el bastidor o armario rack necesario para la correcta instalación del equipamiento en el local técnico de Peñaskal. Dicho armario presentará las mismas características técnicas y estéticas que los actualmente existentes en el local técnico y se ajustará a lo que en la fase de replanteo requiera el gestor del Centro de Control de Peñaskal como responsable de las instalaciones.

A nivel informativo y como referencia para el dimensionamiento de la plataforma se comparte el dimensionamiento dedicado para los componentes actuales de la plataforma del BCC teniendo en cuenta que los mismos se encuentran actualmente implementados como entorno de investigación y desarrollo sin requisitos de alta disponibilidad. Las características de cada uno de los elementos es la siguiente:

- C-ITS Hub C-Trafikoa: 2 CPUs, 16GB de memoria y 32GB de capacidad de almacenamiento.

- C-ITS Gateway CMCC: 8 CPUs, 32GB de memoria y 250GB de capacidad de almacenamiento.

- Gateway de AMPER (integración entre C-ITS Hub y C-ITS Gateway): 1 CPU, 1GB de memoria y 16GB de capacidad de almacenamiento.

10.3. Requisitos específicos del C-ITS Hub (C-Trafikoa)

La solución debe ser evolucionada de acuerdo con los siguientes criterios:

- Como componente de la arquitectura C-ITS en producción, debe soportar una arquitectura en alta disponibilidad a fin de garantizar, en cierta medida, la disponibilidad del servicio en caso de afección, error o caída de alguno de los componentes de la plataforma. El diseño debe considerar:

  - Tolerancia a fallos en el servidor de aplicaciones.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Tolerancia a fallos en el servidor de base de datos.
- Tolerancia a fallos en el pull de conexiones.

- Deberá incluir un módulo de conexión a la plataforma C-ITS de DFG u otros agentes consistente en un API para el intercambio de la información asociada a los servicios C-ITS que se quieren extender desde el ámbito de DFB a los ámbitos de competencia de otros agentes (como es el caso del Territorio Histórico de Gipuzkoa) y, recíprocamente desde el ámbito de estos otros agentes (incluyendo al menos DFG) al Territorio Histórico de Bizkaia. La implementación se ajustará al diseño de una API REST securizada y con parámetros para la configuración de la misma.

- Integrará un módulo gateway de integración multiproveedor de balizas RSU. Este módulo será el encargado de integrar las RSUs que se pudieran instalar en la red de carreteras del Territorio Histórico de Bizkaia mediante la implementación de la API o APIs que cada proveedor entregará y documentará. Dicho módulo gateway posibilitará la completa integración de las balizas RSU en términos de control y monitorización de la disponibilidad de las balizas, así como implementación servicios C-ITS de Día 1 y 2, sin limitación del número de balizas de cada fabricante, ni del tipo y número de mensajes que se difunden hacia la infraestructura o fuesen recibidos de la misma. Complementariamente, las APIs serán puestas a disposición sobre plataforma móvil para la interacción directa con la plataforma C-ITS de clientes/OBU.

- Como parte de los trabajos de adecuación, para la incorporación de servicios de Día 1 y Día 2, se deberá evolucionar el Motor Generador a fin de implementar los nuevos tipos de mensajes DATEX correspondientes a los tipos de mensajes C-ITS (ETSI) que se implementen.

- Como parte del Motor Capturador, el módulo de ingesta, limpieza y procesado de datos debe considerar las carreteras definidas en el ámbito de actuación indicado en el presente documento.

10.4. Requisitos específicos del Data Lake

La solución de almacenamiento de datos deberá responder al menos a los siguientes requerimientos:

- La solución debe responder a la necesidad de disponer de un repositorio único donde residan todos los datos no estructurados que se puedan generar por las diferentes fuentes que se pueden disponer en la Plataforma C-ITS Bizkaia, disponiendo de capacidad para soportar la variedad de los datos y los protocolos mediante los que sean accedidos.

- Con el objetivo de poder explotar el valor asociado a los datos almacenados que se puede obtener mediante las analíticas avanzadas de los mismos, el Data Lake tiene que permitir realizar analíticas directamente sobre los datos, sin tenerlos que copiar o mover a otros silos de almacenamiento dedicados a las analíticas.

- El Data Lake deberá permitir la generación y acceso a los datos a través de protocolos basados en sistema de ficheros, así como aquellos basados en objetos.

- Los elementos de almacenamiento que den soporte al Data Lake se implementarán en la nube, e incluirá todos los componentes asociados a su operación, así como gestión y mantenimiento. Esta plataforma deberá cumplir con los siguientes requisitos:
  - Implementada en un Data Center ubicado en Europa. El Data Center deberá estar certificado en Tier III en cuanto a diseño y construcción.
  - La plataforma deberá ser escalable y flexible, garantizando alta disponibilidad, recuperación ante caídas, ampliación de sistemas y recursos y balanceo de carga.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- El servicio deberá incluir gestión de backups y restauración en caso de fallo de la infraestructura.

- Al menos, el Data Lake contará con una capacidad de almacenamiento inicial de hasta 5TB. Esta capacidad podrá ser ampliada en un futuro de modo independiente.

- Sin alterar la forma de acceder a los datos, la solución debe permitir, mediante el uso de sencillas políticas, automatizar el movimiento de los datos hacia una ubicación óptima de coste (€/TB) que a la vez garantice el nivel de servicio deseado dependiendo del ciclo de vida de la información. Este movimiento debe realizarse cifrado y comprimido/de-duplicado.

- Todos los datos deberán distribuirse de manera uniforme, automática y online entre los diferentes módulos que se empleen para la implementación del Data Lake para garantizar el máximo aprovechamiento de los recursos, tanto desde un punto de vista de rendimiento como de ratio de utilización.

- Toda vez que el Data Lake podría estar puesto a disposición de colaboradores de DFB e Interbiak, para controlar el uso del almacenamiento, el sistema debe poder implementar un software que permita establecer cuotas en los recursos por perfiles (grupos, carpetas, usuarios…). Dichas cuotas se deben poder definir en cualquier momento independientemente de que el recurso se acabe de crear o sea uno existente que ya tenga datos. Se podrá notificar a los usuarios cuando estos hayan superado o estén próximos a superar la cuota asignada.

- La herramienta permitirá establecer periodos de retención para los diferentes datos.

10.5. Requisitos específicos del C-ITS Gateway (CMCC)

La solución debe ser evolucionada de acuerdo a los siguientes criterios:

- Como componente que da soporte tanto a la arquitectura C-ITS en producción y en desarrollo, debe soportar una arquitectura en alta disponibilidad a fin de garantizar, en cierta medida, la disponibilidad del servicio en caso de afección, error o caída de alguno de los componentes de la plataforma. El diseño debe considerar:

  - Tolerancia a fallos en el servidor de aplicaciones.

  - Tolerancia a fallos en el servidor de base de datos.

  - Tolerancia a fallos en el pull de conexiones.

- Posibilitará la incorporación de las nuevas balizas RSU del fabricante KAPSCH que se incorporen en la plataforma C-ITS Bizkaia, tanto en el ámbito del entorno del desarrollo como en el entorno de producción, posibilitando el control de la difusión de servicios de modo segregado en cada uno de los entornos a fin de no ofrecer servicios en fase de prueba o piloto a usuarios que no se encuentran colaborando en el proyecto de prueba o piloto.

- Posibilitará la implementación de servicios C-ITS de Día 1 y 2, sin limitación del tipo y número de mensajes que se difunden hacia la infraestructura o fuesen recibidos de la misma. Los mensajes se ajustarán a la normativa establecida en el marco normativo de la Unión Europea.

10.6. Requisitos específicos de la herramienta de explotación del dato

La herramienta de explotación del dato deberá cumplir al menos con las siguientes especificaciones técnicas y funcionales:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- La herramienta se soportará sobre útiles de explotación de datos y "Business Intelligence" convencional, basados en sistemas de bases de datos. La Solución ofertada debe ser integral, es decir, todos sus componentes, productos y/o servicios, deben integrarse, bajo un modelo de gobierno común centralizado, y ejecutarse con la máxima eficiencia sobre la infraestructura propuesta, siendo interoperables entre sí, permitiendo, en su conjunto, dar una respuesta "extremo a extremo", desde la captura e ingesta de información hasta la publicación de servicios analíticos.

- Se requiere que ninguno de los componentes que se oferten como parte de la Solución se encuentre incluido en procesos de discontinuidad, descatalogación o fin de vida del fabricante.

- La plataforma software deberá proporcionar las técnicas de analítica avanzada más habituales, entre otras:

  - Data Mining y Text Mining.
  - Aprendizaje automático (Machine Learning).
  - Aprendizaje profundo (Deep Learning).
  - Patrones y tendencias.
  - Visualización y simulación.
  - Análisis semántico.
  - Estadística multivariada.
  - Análisis de grafos.
  - Clustering y algoritmos de clasificación.

- Debe integrar múltiples fuentes de datos, como la información generada por la plataforma C-ITS Bizkaia, así como los datos obtenidos de otras plataformas de DFB e Interbiak, así como de otras fuentes datos externas a los servicios de DFB.

- Debe estar preparada para integrar múltiples tipos de datos, independientemente de si estos están estructurados o no.

- El proceso de integración debe revisar la calidad de los datos, generando advertencias en caso de baja calidad o incoherencia en los conjuntos de datos recibidos.

- El sistema debe incluir herramientas para generar relaciones y correlaciones entre los datos integrados fácilmente.

- Los datos integrados son la fuente para obtener los indicadores que se definan, y la herramienta incluirá funcionalidades para identificar comportamientos y tendencias de estos indicadores y otros grupos de información.

- La herramienta debe incorporar cuadros de mando para el acceso a los indicadores, así como al conjunto de la información integrada por la herramienta. Los cuadros de mando deberán estar diseñados de modo coherente con las necesidades identificadas en la fase de diseño para los usuarios de la herramienta considerando perfiles de DFB, Interbiak y la propia Contratista. Se podrán construir visualizaciones gráficas, tales como gráficas de barras o líneas, mapas de calor, burbujas o geo-mapas, que podrán ser agrupadas para formar cuadros de mando, o ser consumidas, de forma individual, por aplicaciones/servicios de terceros en forma de componente visual

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- La herramienta incluirá funcionalidades para definir roles y usuarios para controlar el acceso a la información. Este control de acceso debe ser coherente con las normas de seguridad corporativas implementadas por DFB/Interbiak.

La herramienta, que podrá soportarse sobre productos comerciales, deberá estar licenciada a titularidad de la DFB hasta la finalización del contrato, siendo en todo momento propiedad de la DFB tanto las licencias de los componentes software asociados a la herramienta, como los desarrollos realizados por la empresa en el marco del presente contrato. Adicionalmente, los desarrollos que en el marco del contrato se pudieran realizar serán propiedad intelectual de DFB, no debiendo abonar DFB costes adicionales al respecto.

10.7. Requisitos técnicos específicos de RSUs

De forma genérica, se realizará un análisis y selección de las tecnologías de comunicación a utilizar para la implementación y operación de los servicios C-ITS a fin de determinar la que mejor se adecua al proyecto:

- RSUs – OBU: Si bien la comunicación entre los elementos en vía (RSUs) y las unidades a bordo (OBUs) se realiza en la actualidad mediante tecnología ITS-G5, para extender este servicio a otras carreteras, se considerará un uso dual de las tecnologías ITS-G5 y C-V2X.

- CMCC – RSUs: actualmente, la comunicación entre las RSUs y la plataforma CMCC se realiza vía red telefónica móvil 4G de Euskaltel (a través de una APN privada), sin embargo, para la evolución de los servicios C-ITS, se considera como alternativa de conexión entre las RSUs y la aplicación central, la red de comunicación basada en fibra óptica existente propiedad de DFB/Interbiak.

  Adicionalmente, se analizará la posibilidad de uso de la plataforma 5G Radio Access Network (RAN) que tiene previsto implementar BasqueCCAM y Euskaltel.

Las especificaciones técnicas mínimas de las RSU (Road Side Units) son las siguientes:

- Entrega de API para integración de RSU en plataforma C-ITS existente.

- Estándares de protocolo ITS:
  - IEEE 802.11p™ DSRC/IEEE 802.11™+
  - C-V2X 3GPP Rel.14.
  - SAE J2735 2016.
  - ETSI ITS-G5 standard set.
  - IEEE WAVE 2016 standard set.

- Protocolos soportados:
  - Protocolos IP: IPv4 y IPv6
  - Protocolos de transferencia de datos: HTTP / FTP
  - Formato de mensajes: DATEX II, DGT

- Características de radio DSRC:
  - IEEE 802.11p™ radio.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Bandas de frecuencia: 5.8 – 5.9 GHz.
- Sensibilidad: típica -92dBm

- Características de radio C-V2X:
  - 3GPP LTE-V2X Rel.14.
  - Bandas de frecuencia: 5.8 – 5.9 GHz (LTE B47).
  - Sensibilidad: típica -93 dBm.
- Fuente de alimentación:
  - 12/48V DC.
  - PoE (IEEE 802).3af
- Posicionamiento y horario: GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou).
- Soporte de mensajes C-ITS actuales (ITS-G5: CAM, DENM, SPATEM, MAPEM, etc. / DSRC: TIM, SPAT MAP, etc.) o equivalentes.
- Condiciones ambientales:
  - Operación: -40 °C a +70 °C.
  - Almacenamiento: -40 °C a +85 °C.
  - Protección mínima: IP67
- Plataforma:
  - 64 Bit, dual-core.
  - Arquitectura CPU.
  - 1 GB RAM.
  - 512MB Flash-SD.
  - Ranura de tarjetas SD.

En definitiva, las RSUs permitirán realizar las siguientes funciones sin necesidad de llevar a cabo ninguna implementación en su firmware:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Configuración Gateway (si lo hubiera[5]) y RSU
- Gestión de mensajes C-ITS.
  - Se entiende por mensajes C-ITS los siguientes tipos: CAM (solo recepción desde las RSUs), DENM, IVIM, SPATEM, MAPEM, SREM, SSEM, CPM), con la información de cada mensaje detallada en los estándares correspondientes:
    - ETSI TS 103 301 (IVIM, SPATEM, MAPEM, SREM, SSEM)
    - ETSI EN 302 637-2 (CAM)
    - ETSI EN 302 637-3 (DENM)
    - ETSI TR 103 562 (CPM)
  - Envío de mensajes a las RSUs (a excepción del CAM)
  - Cancelación de mensajes en las RSUs
  - Último mensaje enviado por las RSUs
  - Listado de mensajes activos en la RSU
  - Recepción de mensajes en la RSUs
- Estado de las RSUs
  - Envío de estado de la RSU

El cumplimiento de estas especificaciones técnicas no debe limitar en ningún caso la implementación de los trabajos alcance del contrato en términos de servicios y funcionalidades cubiertas por la plataforma C-ITS Bizkaia, de modo que en última instancia las RSUs alcance de suministro deberán adecuar sus prescripciones técnicas a la normativa y estándares que se dispongan en el momento de su instalación y que resultaran necesarios para la correcta consecución de todos los hitos del presente proyecto.

10.8. Requisitos técnicos de OBUs

Las especificaciones técnicas de las Unidades a Bordo (OBUs) son las siguientes:

- Estándares de protocolo ITS:
  - IEEE 802.11p™
  - C-V2X 3GPP Rel. 14
  - SAE J2735

[5] Si las RSUs para su comunicación, configuración y gestión requieren de un servidor externo al que pudiera tener una RSU, con cualquier tecnología y protocolo de comunicaciones (http, mqtt, pulsar, etc.) se deberá suministrar el código software del servidor.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Características de radio DSRC:
  - IEEE 802.11p™ radio
  - Bandas de frecuencia: 5.8 – 5.9 GHz
  - Sensibilidad: -92dBm
- Características de radio C-V2X:
  - 3GPP LTE-V2X radio
  - Bandas de frecuencia: 5.8 – 5.9 GHz
  - Sensibilidad: -93dBm
- Fuente de alimentación:12/24V DC.
- Comunicación inalámbrica:
  - Módulo WiFi (opcional)
  - Módulo Bluetooth (opcional)
  - Módulo de módem celular (3G/LTE)
- Posicionamiento y horario:
  - Soporte GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou)
- Interfaces externos:
  - GPIO (Entrada/Salida de Propósito General)
  - 2x antena C-V2X
  - 1x antena GNSS
  - 1x antena WiFi
  - 1x antena LTE
  - 1x GbE (RJ45)
- Plataforma:
  - 64 Bit, dual-core
  - x86 Arquitectura CPU
  - 1 GB RAM ECC.
  - 512MB Flash.
  - Extensión de memoria USD

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Condiciones ambientales:
  - Operación: -40 °C to +70 °C.
  - Almacenamiento: -40 °C to +85 °C

El cumplimiento de estas especificaciones técnicas no debe limitar en ningún caso la implementación de los trabajos alcance del contrato en términos de servicios y funcionalidades cubiertas por la plataforma C-ITS Bizkaia, de modo que en última instancia las OBUs alcance de suministro deberán adecuar sus prescripciones técnicas a la normativa y estándares que se dispongan en el momento de su instalación y que resultaran necesarios para la correcta consecución de todos los hitos del presente proyecto.

10.9. Requisitos funcionales del equipamiento adicional en campo para servicios de Día 2

Para el desarrollo de casos de uso de Día 2, la percepción del entorno es esencial para el conocimiento del escenario para la toma de decisiones. Para ello, se necesita equipamiento adicional (radares, cámaras, vehículos sensorizados, etc.) que permita disponer de información más completa que incluya la identificación del tipo de obstáculo, probabilidad del impacto, localización del impacto, etc.

Será por cuenta de la empresa contratista la aportación de las herramientas y elementos necesarios adicionales para desarrollar y testear los casos de uso de Día 2 seleccionados:

- Long-term Road Work Warning (RWW LT)
- Vulnerable Road User Protection (VRUP)
- Cooperative Adaptive Cruise Control (C-ACC)

10.10. Requisitos específicos de la APP

La aplicación móvil tiene como finalidad servir de terminal de usuario para el consumo de servicios C-ITS ofrecidos por DFB. La aplicación, que deberá estar disponible tanto para terminales móviles con sistema operativo iOS (Apple) como Android (Google), estará desarrollada como aplicación nativa y cumplir los siguientes requisitos.

10.10.1. Requisitos funcionales

La aplicación deberá estar integrada en la plataforma C-ITS Bizkaia de DFB e incorporar las siguientes funcionalidades:

- **Login y acceso al servicio:** acceso vía autenticación del usuario, quien deberá darse de alta en el sistema mediante la creación de una cuenta de correo y contraseña.
- **Permisos de ubicación:** se deberá solicitar al usuario que habilite los permisos para capturar las coordenadas GPS del dispositivo para poder trazar las rutas de desplazamiento y enviar las notificaciones correspondientes a esa ruta. Las opciones que se mostrarán al usuario son:
  - Permitir una única vez.
  - Permitir mientras se haga uso de la aplicación.
  - Denegar.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Se trata de un requerimiento obligatorio por lo que los usuarios que elijan la última opción (denegar) no podrán recibir notificaciones ni avisos.

- Recepción de avisos: se recibirán notificaciones y avisos contextuales a la ubicación del dispositivo asociados a los casos de uso de Día 1 disponibles en el entorno de producción de la plataforma C-ITS Bizkaia. Estos avisos podrán ser de diversos tipos, incluyendo información en modo texto o imagen sobre:

  - Estado del tráfico: congestión, vehículos parados, accidente, etc.
  - Condiciones meteorológicas: fuertes lluvia, ráfagas de viento, hielo, etc.
  - Trabajo en vía: obras, tareas de mantenimiento, actuaciones en la carretera, etc.
  - Incidencias.
  - Avisos de proximidad.

  Las notificaciones serán de los siguientes tipos:

  - Icono en la barra de estado.
  - Notificación en la barra de estado.
  - Notificaciones emergentes.
  - Notificaciones en pantalla de bloqueo.
  - Notificación en icono de la App.

  Al pulsar sobre la notificación push-up, se mostraría el evento concreto en el mapa y el detalle del mismo (ubicación, fecha y hora, título y/o descripción, etc.).

  Las notificaciones/alarmas estarán disponibles mientras las mismas se encuentran vigentes por fecha o no se distribuya por parte de la plataforma C-ITS Bizkaia la cancelación de la misma.

- Envío información: la aplicación debe enviar notificación de avisos e información de utilidad y coherente con los servicios previstos a implementar.

- Geolocalización de dispositivos: mediante el uso de información de geoposicionamiento (GPS), la aplicación deberá ser capaz de crear áreas geográficas virtuales específicas (geofences) con el objetivo de conocer cuándo un usuario entra o sale de un área determinada y enviar alertas y avisos contextuales a su ubicación.

  La aplicación deberá poder compartir la ubicación incluso si se encuentra en ejecución en segundo plano, asumiendo que el sistema operativo del terminal puede decidir finalizar el proceso por gestión (política de ahorro de batería y/o datos).

- Integración con periféricos y vehículo: mediante el uso de interfaces estandarizadas la aplicación dispondrá de la posibilidad de integrar información proporcionada por el sistema central de gestión del vehículo en términos de condiciones de conducción, así como la minimización del riesgo de pérdida de la atención por parte del conductor.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- **Idiomas:** soportará tres (3) idiomas: euskera, castellano e inglés. Como los mensajes generados desde el gestor de tráfico de DFB pueden no estar disponibles en los 3 idiomas, se plantean las siguientes posibles alternativas:

  - Traducción en el servidor: la aplicación móvil invocará el servicio de recepción de avisos de la API de C-ITS Gateway, enviando el idioma seleccionado por el usuario, como un parámetro, y recibiendo el texto de los avisos y alertas ya traducido.

  - Traducción en cliente: la aplicación móvil invocará el servicio de recepción de avisos de la API de C-ITS Gateway, sin notificar idioma alguno y la traducción se realizará en local. Para esta alternativa, se necesitará que todas las tipologías de alertas estén previamente codificadas/definidas, no admitiendo alertas de tipo texto libre.

  - La aplicación móvil invocará el servicio de recepción de avisos de la API de C-ITS Gateway, recibiendo el texto de los avisos y alertas, en los tres idiomas disponibles, y será la propia aplicación la encargada de seleccionar el idioma adecuado en función de la preferencia establecida por el usuario.

- **Envío de quejas y sugerencias:** permitir a los usuarios enviar comentarios, quejas o sugerencias sobre la aplicación y su funcionamiento. La aplicación debe proporcionar un medio fácil y accesible para que los usuarios envíen sus comentarios, ya sea a través de un formulario de contacto, un correo electrónico dedicado, un chatbot o cualquier otro método de comunicación.

- **Estadística:** La aplicación ha de registrar datos estadísticos del uso y descargas. También deberá registrar datos específicos de las funcionalidades que se utilizan.

- **Parametrización:** La aplicación deberá diseñarse de forma que los parámetros que puedan ser modificados en el tiempo sean parametrizables desde el Back-en o API de la aplicación, por ejemplo, textos de las notificaciones, criterios de envío de notificaciones ...

- **Baja del servicio:** posibilidad de darse de baja del servicio. En este caso, el sistema debe eliminar de forma permanente los datos del usuario tanto de la aplicación como de los servidores asociados (derecho al olvido), en cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR).

10.10.2. Requisitos técnicos

- **Geolocalización:** dado que la aplicación va a hacer uso de la tecnología de Geofencing, es necesario tener activo un servicio de ubicación. Se deberá disponer de dos (2) servicios, según sistema operativo a utilizar:

  - Google Maps (Android): será necesario obtener una clave especial (API Key) de Google para identificar la aplicación y permitir el acceso al servicio de Google Maps. La aplicación debe solicitar permisos de ubicación al usuario para acceder a su ubicación.

  - iOS (Apple): no es necesario obtener una clave especial de forma explícita para utilizar servicios de geolocalización. En su lugar, Apple proporciona una API integrada en el sistema operativo iOS. Al igual que en Android, la aplicación debe solicitar permisos de ubicación al usuario para acceder a su ubicación.

- **Funcionamiento en segundo plano:** la aplicación debe ser capaz de realizar tareas y procesos incluso cuando no esté en primer plano (cuando el usuario no está interactuando directamente con ella). En el contexto de la comunicación con el servidor, la App deberá poder enviar y recibir información desde el servidor incluso cuando está minimizada o no visible en la pantalla del dispositivo.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- **Cumplimiento ley de accesibilidad:** En coherencia con el Real Decreto 1112/2018 de 7 de septiembre de 2018 relativo a la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público, desde el 23 de junio de 2021 todas las aplicaciones móviles del sector público deben ser accesibles y cumplir con los requisitos recogidos en la norma UNE-EN 301 549:2022, Norma Europea de Accesibilidad para Productos y Servicios de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), equivalentes en el apartado web a las WCAG 2.0 de nivel A y AA , además de los capítulos específicos 11 y 12 de norma europea. La Contratista deberá redactar el Informe de Accesibilidad basado en la norma UNE-EN 301 549:2019 partiendo del modelo proporcionado por el PAe (Portal de Administración Electrónica).

- **Uso durante la conducción:** La aplicación incluirá funcionalidades diseñadas para su utilización durante la conducción, de acuerdo con la normativa de aplicación. Ejemplo de estas funcionalidades son la incorporación de la funcionalidad para activar mensajes auditivos y mando por voz. Dichas funcionalidades deben ser fáciles e intuitivas de utilizar para cualquier usuario y deberán tener en cuenta la posibilidad de integrarse con los diferentes estándares de elementos propios embarcados en los vehículos, así como con Android Auto y Apple CarPlay.

- **Idioma:** La aplicación debe estar disponible, al menos, en los dos (2) idiomas oficiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), euskera y castellano, e inglés.

- **Compatibilidad con sistemas operativos:** La aplicación debe ser compatible con al menos los sistemas operativos móviles, iOS y Android, maximizando la compatibilidad con las versiones disponibles en el mercado teniendo en cuenta los requerimientos técnicos, de usabilidad y de seguridad

- **Seguridad de los datos:** La aplicación debe cumplir con las regulaciones de protección de datos vigentes, establecidas en el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea, para garantizar la privacidad y seguridad de los datos de los usuarios.

10.11. Securización de los servicios C-ITS (CA & PKI)

La Infraestructura de clave pública (PKI) es el conjunto de roles, políticas, software, hardware y procedimientos que definen el marco para la emisión de identidades digitales confiables (certificados), tanto a usuarios como equipamiento:

- El conjunto de políticas y procedimientos que rigen el PKI, definen el nivel de seguridad que debe alcanzarse.

- El conjunto de hardware y software implementan las funciones para las autoridades de certificación, registro y validación, quienes son los responsables de la emisión y gestión de los certificados confiables a usuarios y equipamiento.

Aquellos elementos del sistema C-ITS que se comunican por medio de una red de comunicación no segura (comunicación RSU-OBU) deben implementar un certificado PKI confiable a fin de garantizar la seguridad, privacidad, integridad/autenticidad de los datos y las comunicaciones en el ecosistema C-ITS.

Para ello, y con objeto de garantizar la seguridad de los servicios C-ITS, se deberán registrar las estaciones C-ITS (RSU) ante una autoridad certificadora (CA) que esté validada como emisora de certificados PKI.

A continuación, se muestra la visión funcional de alto nivel de la arquitectura del sistema de gestión de credenciales de seguridad C-ITS de la Unión Europea (EU CCMS):

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

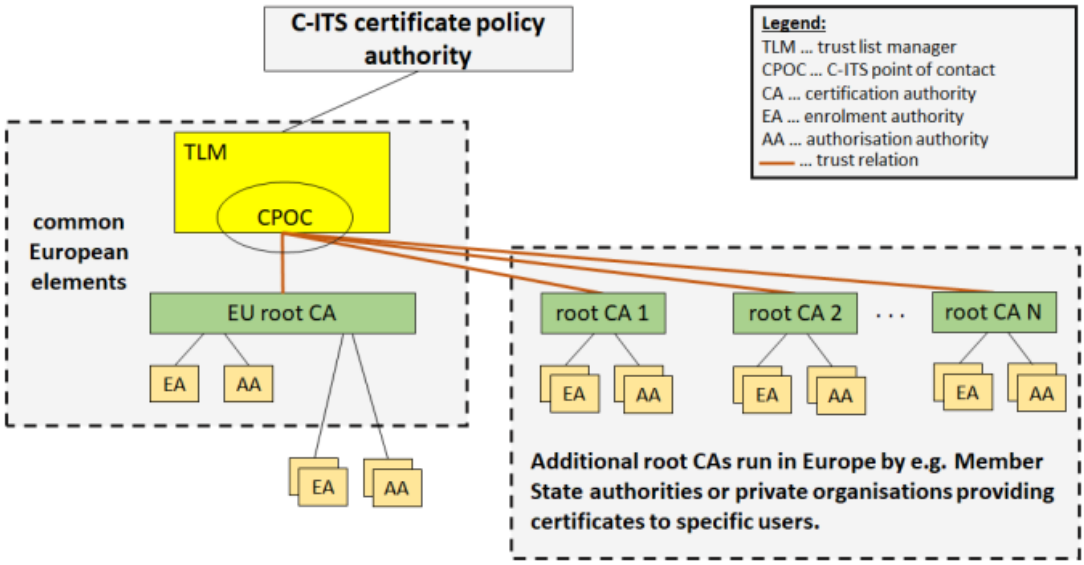


Figura 8. Arquitectura de alto nivel del modelo EU CCMS (Fuente: Unión Europea)

El registro se puede realizar de dos (2) maneras en función de las necesidades:

- Registro directo del equipamiento C-ITS en el PKI europeo (C-ITS EU PKI). En este caso, si bien el C-ITS EU Root CA está financiado por la Comisión Europea, es la empresa ATOS quien implementa y opera los servicios que se proporcionan al ecosistema C-ITS, y por tanto quien realiza la inscripción de las estaciones C-ITS en el PKI europeo (EU RCA PKI) en el marco del procedimiento de contratación pública JRC/IPR/2019/OP/0365.

- Registro a través de una entidad externa autorizada (CA) avalada por la entidad *root* europea (EU Root CA).

Existen tres (3) niveles de PKI (L0, L1 y L2) que definen el nivel de seguridad y exigencia a implementar:

- Nivel 0 (L0): entorno de prueba e integración para proyectos piloto C-ITS menos maduros.

- Nivel 1 (L1): entorno de operación proyectos piloto C-ITS estables, producción a gran escala sin política de certificación (CP).

- Nivel 2 (L2): entorno de producción a gran escala con certificación CP de la Unión Europea.

Como alcance del proyecto se incluye el registro del equipamiento C-ITS en el PKI europeo de nivel 1 (L1) o en su defecto y previa autorización del Responsable del Contrato en el PKI de otro proveedor autorizado por la UE. En caso de que el equipamiento a implantar no disponga de los requerimientos de nivel 1, se realizará el registro en el PKI europeo de nivel 0 (L0), o igualmente en su defecto y previa autorización del Responsable del Contrato en el PKI de otro proveedor autorizado por la UE.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

11. UBICACIÓN DE EQUIPAMIENTO EN CARRETERA

11.1. Criterios para la ubicación

La ubicación de RSUs en carretera, debe seguir los siguientes criterios para garantizar un funcionamiento correcto de las instalaciones:

- Ubicación en puntos negros identificados (zonas de alta accidentabilidad mostradas en rojo en la *Figura 9*) o entradas o salidas a la carretera de manera que se pueda informar correctamente a las personas usuarias.

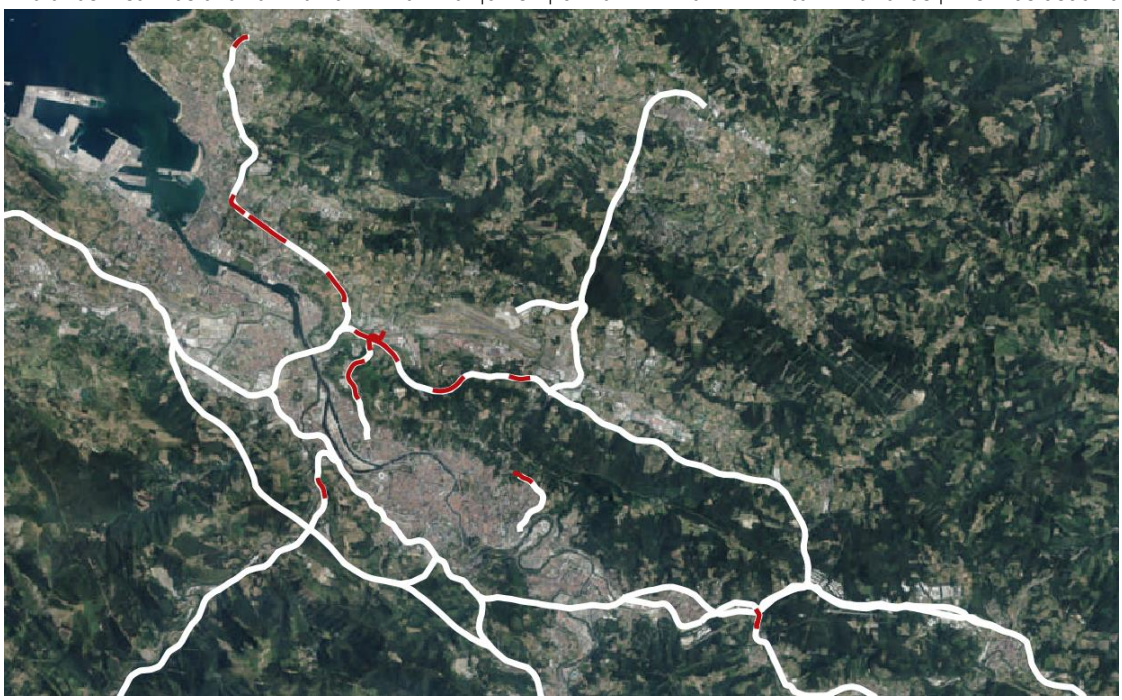


Figura 9. Zonas de alta accidentabilidad.

- Verificar la disponibilidad de suministro de energía eléctrica.
- Asegurar la presencia y calidad de la cobertura móvil 4G para proporcionar servicios de comunicación eficientes.
- Evaluar la posibilidad de conexión a la red de comunicaciones de fibra óptica utilizando el equipamiento existente, evitando así la necesidad de realizar nuevas intervenciones en la red troncal.
- Optar por la instalación en báculos ya existentes, para evitar la ejecución de obra civil adicional.
- Maximizar la granularidad del sistema manteniendo una interdistancia lo más homogénea posible entre las balizas.
- Disponer de un espacio adecuado para estacionar los vehículos que van a realizar las tareas de mantenimiento, garantizando la seguridad vial de los mismos.
- Minimizar la afección de obstáculos a la propagación de la señal de las RSUs.

Se presentan estos criterios para determinar la ubicación del equipamiento en carretera, sin perjuicio de que existan otros a determinar por DFB/Interbiak al inicio de los trabajos.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

11.2. Propuesta de distribución de RSUs

Se propone la siguiente disposición para cuarenta (40) RSUs en las carreteras de Bizkaia que están dentro del ámbito de actuación. La elección de estas ubicaciones se basa en los criterios previamente mencionados.

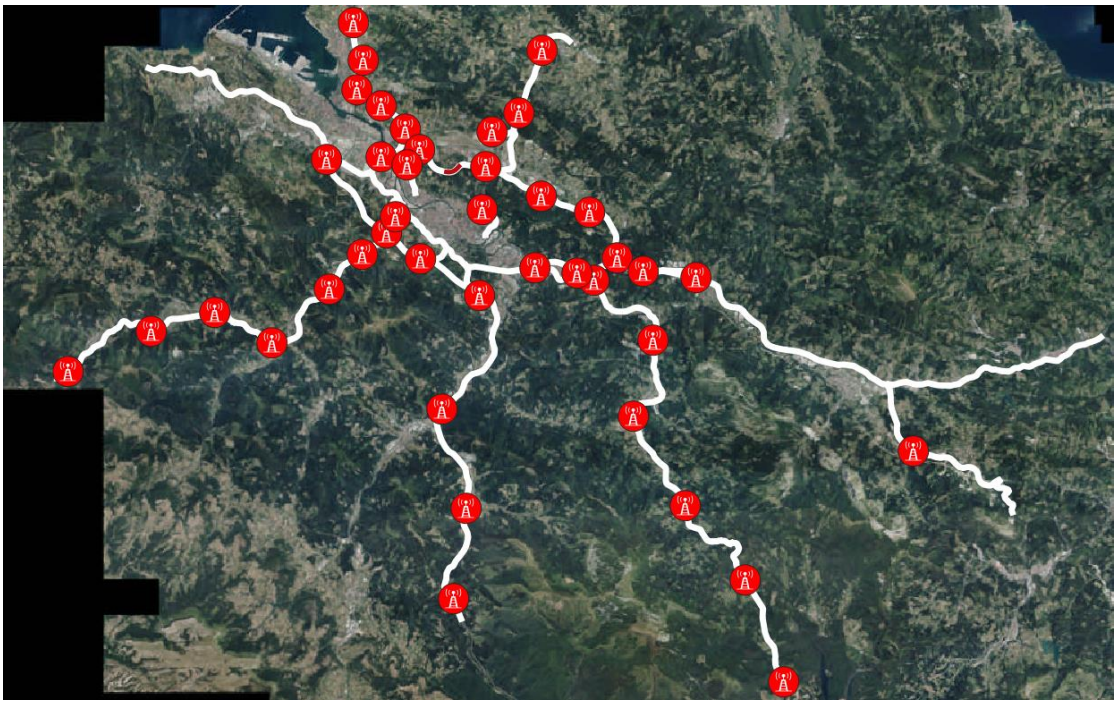


Figura 10. Ubicación de la cuarenta RSUs en las carreteras de Bizkaia.

A continuación, se presentan varias zonas ampliadas con el propósito de mejorar la visualización de las ubicaciones de las unidades RSU.



Figura 11. Ampliación de la imagen de la ubicación de RSUs. Se incluyen las carreteras BI-637, BI-631, N-633, BI-30, BI-11, A8, BI-20 y parte del VSM.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

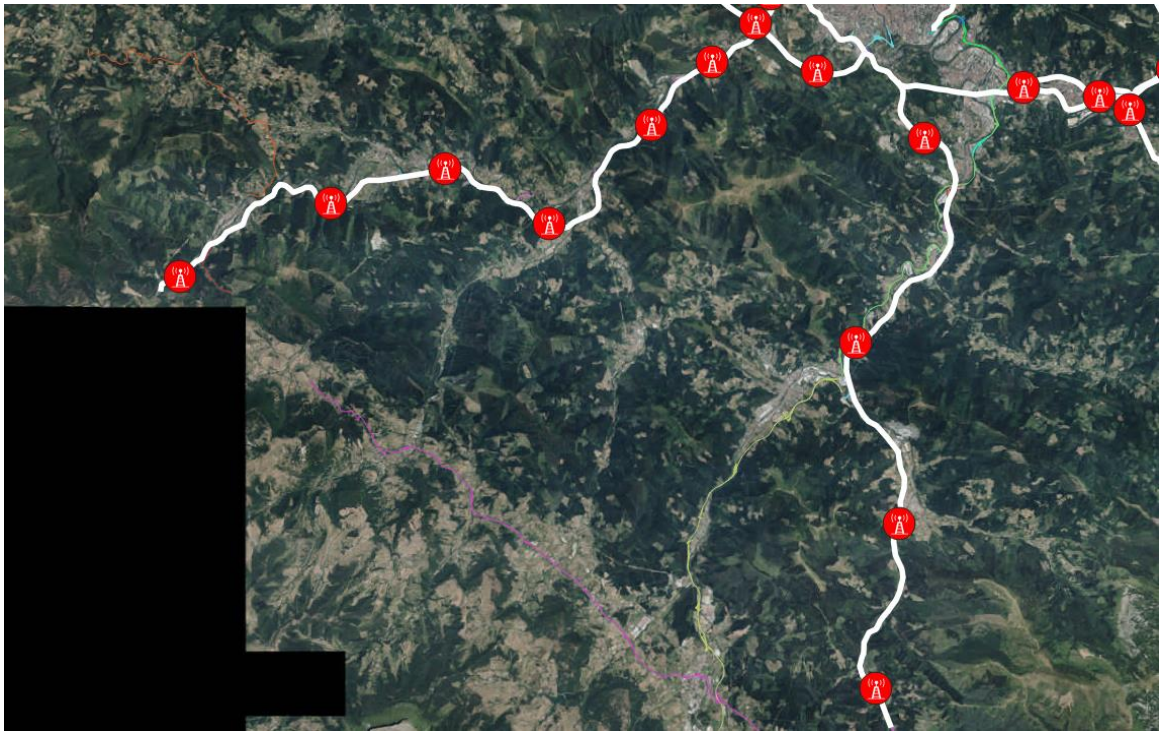


Figura 12. Ampliación de la imagen de la ubicación de RSUs. Se incluyen las carreteras BI-636, AP-68, VSM y parte de la N-634.



Figura 13. Ampliación de la imagen de la ubicación de RSUs. Se incluyen las carreteras N-636, N-634, AP-8 y N-240.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

12. INFRAESTRUCTURA RED DE COMUNICACIONES

DFB/Interbiak disponen de una red de comunicaciones soportada sobre cableado de fibra óptica monomodo, que recoge las diferentes señales de cada uno de los sistemas instalados en las siguientes carreteras ámbito del proyecto:

- AP-8 Variante Sur Metropolitana.
- BI-30 Variante Norte de Bilbao.
- N-240: Carretera Tarragona – Bilbao (por Barazar).
- N-633 Acceso al aeropuerto de Loiu (por Aldekone).
- BI-636 Corredor del Kadagua.
- BI-637 Kukularra a Sopela (únicamente en el tramo Kukularra – Artaza).
- BI-11 Acceso a Bilbao por el norte (Enekuri – Asua).
- BI-20 Circunvalación este de Bilbao.
- N-636 Elorrio – Durango.

A continuación, se muestra la situación actual de la topología física de la red de comunicaciones de DFB:



Figura 14. Distribución de la red de comunicaciones de DFB

Se analizará como alcance del proyecto, la conectividad de las RSUs mediante cable de fibra óptica para su conexión al Centro de Control de Peñaskal. Para ello, se analizarán los servicios existentes que utilizan dicho cable de fibra óptica para no interferir con las fibras en servicio.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

La conexión a la red de comunicaciones se realizará en equipamiento existente (caja de empalme o panel repartidor) de manera que no sea necesario una nueva intervención en el cable de fibra óptica troncal.

13. MODELO DE OPERACIÓN DE LA PLATAFORMA C-ITS

En la actualidad, la plataforma C-ITS del BCC desarrollada en el marco de un convenio de colaboración entre Tecnalia y DIDT, se encuentra implantada en máquinas virtuales alojadas en servidores del CPD del Centro de Control de Peñaskal. La empresa concesionara Transbisa es la responsable de ofrecer el servicio de *hosting* a la plataforma C-ITS existente garantizando los recursos hardware necesarios.

En base a la situación actual, se plantea un modelo de operación para la plataforma C-ITS Bizkaia basada en las siguientes premisas:

- Cesión de la titularidad de la plataforma C-ITS existente al DIDT tras finalización del convenio de colaboración con Tecnalia.
- Continuación del servicio *hosting* de la plataforma C-ITS que en la actualidad ofrece Interbiak, delegado en la empresa concesionaria de VSM, Transbisa. El servicio hosting no implica garantizar los recursos HW y SW necesarios durante la ejecución del contrato para la evolución de la plataforma C-ITS Bizkaia, ya que el equipamiento y componentes SW de la plataforma a nivel de suministro, operación y mantenimiento es responsabilidad del adjudicatario durante la ejecución del mismo.
- El responsable del equipamiento en carretera será el titular de la misma.

14. PLAN DE PROMOCIÓN DE DESARROLLO A PRODUCCIÓN

14.1. Proceso de promoción a entorno de producción inicial

Este proceso tiene como objetivo generar e inicializar el entorno de producción de la plataforma C-ITS de DFB tal y como se recoge en el punto *6.2 Preparación de Plataforma para operacionalización de los servicios* C-ITS.

14.1.1. Inicialización del modelo de operación

Los elementos de la plataforma C-ITS existente que el titular de la plataforma C-ITS Bizkaia recibirá al inicio de la operación son los siguientes:

- Asunción por parte del DIDT como titular del equipamiento implementado por Tecnalia de la plataforma C-ITS:
  - Equipamiento RSUs de Kapsch ubicado en AP8 / A8: 25 unidades
  - C-ITS Gateway, desarrollado por Kapsch, implantado en máquina virtual alojada en servidor del CPD del Centro de Control de Peñaskal.
  - C-ITS Hub, desarrollado por Gertek, implantado en dos (2) máquinas virtuales alojadas en servidor del CPD del Centro de Control de Peñaskal.
  - Gateway Pulsar, desarrollado por Amper, implantado en máquina virtual alojada en servidor del CPD del Centro de Control de Peñaskal.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Asunción por parte del DIDT como titular del equipamiento implementado por la Autoridad del Puerto de Bilbao (APB) de la plataforma C-ITS:
  - Equipamiento RSUs de Kapsch ubicado en el entorno del Puerto de Bilbao: 3 unidades

Se muestra a continuación un esquemático con el alcance de la transferencia de estos elementos:

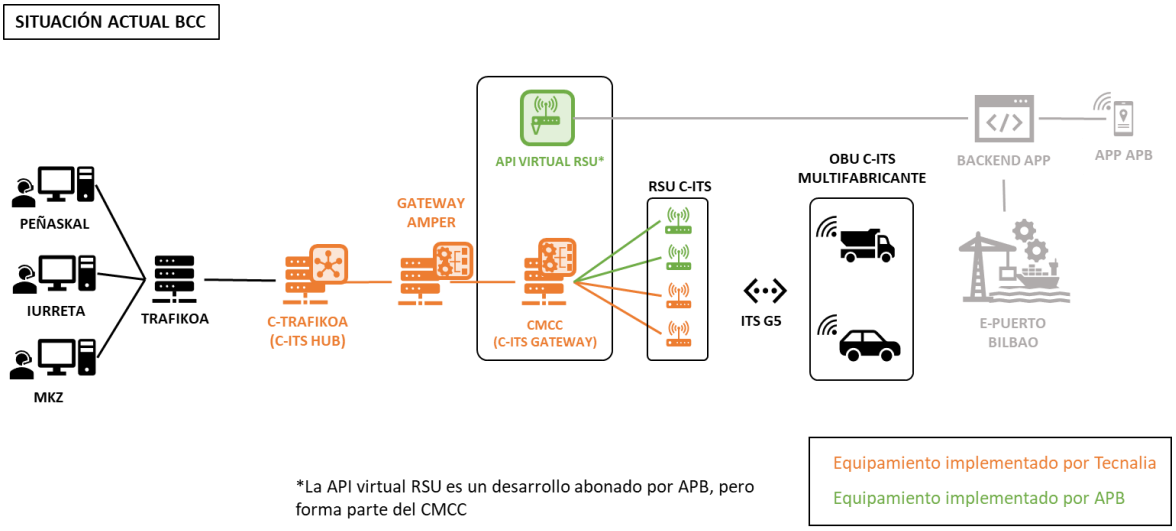


Figura 15. Elementos que asumir por el nuevo titular de la plataforma C-ITS foral

14.1.2. Operativa de actuación

La operativa contempla los siguientes pasos:

- Validación de los desarrollos en *entorno de desarrollo*:
  - Evaluar el estado actual de los desarrollos que componen la solución en términos de funcionalidad, rendimiento, seguridad y escalabilidad.
  - Identificar cualquier problema o defecto en cualquiera de los componentes o módulos del sistema y su corrección antes de la promoción al *entorno de producción*.
  - Realizar pruebas de validación finales, tanto funcionales como de rendimiento (en caso de ser necesario).
  - Determinar los componentes que están listos y validados para su despliegue al *entorno de producción*.
- Preparación del entorno de producción:
  - Definir los requerimientos a nivel de infraestructura necesaria para soportar la plataforma C-ITS (servidores de aplicación y BBDD, seguridad, alta disponibilidad, etc.).
  - Preparar el *entorno de producción* (generación de máquinas, unidades de almacenamiento, etc.).
- Elaboración del plan de despliegue en *entorno de producción:*
  - Describir de forma detallada las etapas y actividades que se llevarán a cabo durante el despliegue.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Describir la secuencia de las acciones a realizar, incluyendo la instalación de componentes, la configuración, las pruebas y la puesta en marcha.
- Definir los plazos para cada fase del despliegue, incluyendo fecha de inicio y fin e identificando hitos importantes y puntos de control.
- Definir los periodos de indisponibilidad del sistema.
- Describir un procedimiento y criterios para la "marcha atrás" en caso de funcionamiento anómalo y problemas tras el despliegue en *entorno de producción*.
- Identificar los roles clave involucrados en el despliegue (responsable del proyecto, responsable de la infraestructura, equipo de desarrollo, equipo de pruebas, etc.) y asignación de responsabilidades.
- Definir un procedimiento para la coordinación entre los agentes involucrados.

- Despliegue en entorno de producción:
  - Desplegar los desarrollos al *entorno de producción* de acuerdo con el plan de despliegue elaborado.
  - Realizar la migración de los datos de desarrollo que aplique.
- Validación de los desarrollos en *entorno de producción*
  - Definir el protocolo de pruebas a realizar para la validación de los desarrollos (similar al aplicado en *entrono de desarrollo*).
  - Realizar pruebas exhaustivas de todos los componentes del sistema de acuerdo con el protocolo de pruebas definido.
  - Conectar las RSUs al CMCC del *entorno de producción*.
  - Conectar el backend, asociado a la APP de APB, al CMCC del *entorno de producción*[6].
  - Conectar los diferentes Centros de Control de DFB/Interbiak al C-ITS Hub del *entorno de producción*.
- Monitorización del sistema en *entorno de producción*:
  - Disponer de herramientas y programas que permitan monitorizar en tiempo real el estado de los diferentes componentes del sistema para la detección temprana de incidencias y errores y su rápida corrección.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

[6] El Data Lake permanecerá conectado al *entono de desarrollo*.

14.1.3. Agentes implicados

Los agentes identificados en el proceso inicial de pasar a producción la plataforma C-ITS existente, son los siguientes:

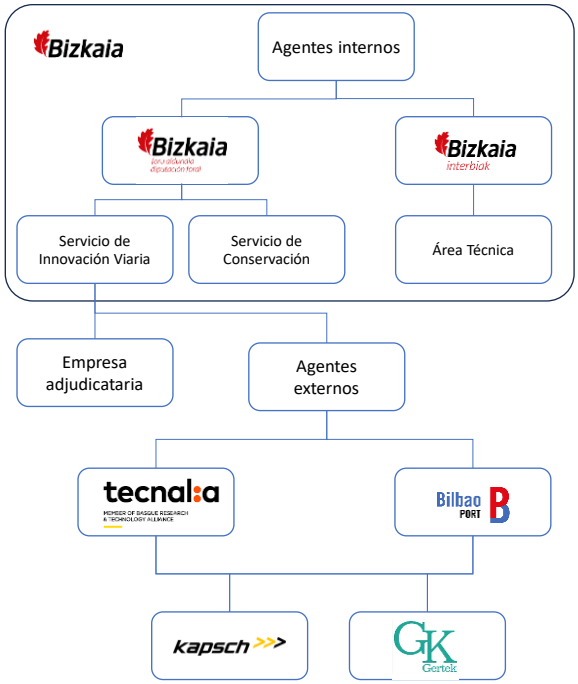


Figura 14. Agentes involucrados en el proceso de promoción inicial a producción

Los agentes externos son aquellos que han estado involucrados en el desarrollo de la plataforma C-ITS existente, tal y como se recoge en el punto *14.1.1 Inicialización del modelo de operación*.

La relación entre la empresa adjudicataria y los agentes externos se realizará siempre a través de DFB.

14.2. Promoción de evolutivos a entono de producción

Este proceso tiene como objetivo promocionar nuevos servicios C-ITS desarrollados al entono de producción de la plataforma C-ITS de DFB tal y como se recoge en los puntos *6.4.4 Puesta en servicio de los nuevos canales* y *6.6.2 Desarrollo servicios C-ITS de Día 1*.

14.2.1. Operativa de actuación

El procedimiento para la promoción de los evolutivos que son alcance del presente proyecto al *entorno de producción* se corresponde con los siguientes pasos:

- Validación de los evolutivos en *entorno de desarrollo*:
  - Actualizar el entono de desarrollo, en caso de ser necesario (máquinas adicionales, incremento de almacenamiento, etc.).
  - Implementar nuevos desarrollos como parte de la evolución de la plataforma C-ITS (innovación y evolución de servicios C-ITS).

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Realizar pruebas de validación finales, tanto funcionales como de rendimiento (en caso de ser necesario).

- Despliegue en entorno de producción:
  - Actualizar el *entorno de producción*, en caso de ser necesario (máquinas adicionales, incremento de almacenamiento, etc.).
  - Elabora el plan de despliegue en *entorno de producción*.
  - Desplegar los nuevos desarrollos al *entorno de producción* de acuerdo con el plan de despliegue elaborado.
- Validación de los evolutivos en entorno de producción
  - Definir el protocolo de pruebas a realizar para la validación de los nuevos desarrollos (similar al aplicado en *entorno de desarrollo*).
  - Realizar pruebas exhaustivas de los nuevos desarrollos de acuerdo con el protocolo de pruebas definido.

14.3. Definición de KPIs

Con el objetivo de asegurar que la plataforma C-ITS cumple con los estándares necesarios para operar correctamente en un entorno real, es necesario establecer criterios objetivos y medibles que permitan evaluar la estabilidad y el correcto funcionamiento del sistema en su globalidad para su transición desde el entorno de desarrollo al de producción.

Para ello, se definen los siguientes indicadores, tanto a nivel de plataforma software como de equipamiento instalado en la vía:

ID	Concepto	Descripción	Umbral deficiente	Umbral óptimo
ID 1	Disponibilidad del sistema	Mide el % de tiempo que el sistema está operativo y accesible.	98,0%	99,5%
ID 2	Fiabilidad del sistema	Mide la capacidad del sistema para operar sin interrupciones durante un periodo determinado	95,0%	99,9%
ID 3	Tasa de fallos de mensajes	Evalúa el porcentaje de mensajes que no se entregan correctamente.	1,0%	0,05%
ID 4	Latencia del mensaje	Mide el tiempo que tarda un mensaje en viajar desde el origen hasta el destino.	1 s	200 ms
ID 5	Comunicación RSUs-OBUs	Mide el porcentaje de conexiones exitosas entre las RSUs y los OBUs.	95,0%	99,9%
ID 6	Tiempo de respuesta del sistema	Mide el tiempo que tarda el sistema en procesar y responder a las solicitudes	1s	500 ms

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ID	Concepto	Descripción	Umbral deficiente	Umbral óptimo
ID 7	Eficiencia en el uso de recursos	Mide el uso de recursos del sistema, asegurándose que no se llega al máximo de lo que puede ocasionar problemas de escalabilidad y rendimiento.	70,0%	85,0%

Disponibilidad del sistema

Ratio entre el número de minutos reales en los que el sistema está en operación con respecto al número total de minutos teóricos que el sistema debiera estar operativo y accesible (24x7).

$$ID_1(\%) = \left(\frac{Número\ minutos\ reales\ operación}{Número\ total\ minutos\ teóricos\ operación}\right) \times 100$$

Fiabilidad del sistema

Ratio entre el número total de minutos de operación sin fallos del sistema sobre el número total de minutos teóricos de operación (24x7).

$$ID_2(\%) = \left(\frac{Número\ total\ minutos\ operación - Número\ total\ minutos\ inactividad\ fallos}{Número\ total\ minutos\ teóricos\ operación}\right) \times 100$$

Tasa de fallos de mensajes

Relación entre el número de mensajes fallidos y el número total de mensajes enviados.

$$ID_3(\%) = \left(\frac{Número\ mensajes\ fallidos}{Número\ total\ mensajes\ enviados}\right) \times 100$$

Latencia del mensaje

Promedio aritmético del tiempo de viaje de cada mensaje desde el origen (Trafikoa) al destino (OBU).

$$ID_4 = \left(\frac{\sum Tiempo\ viaje\ cada\ mensajes}{Número\ total\ mensajes}\right)$$

Dónde ∑= suma del tiempo de viaje de cada mensaje.

Comunicación RSUs-OBUs

Relación entre el número de conexiones exitosas entre las RSUs y los OBUs y el número total de intentos de conexión.

$$ID_5(\%) = \left(\frac{Número\ conexiones\ exitosas}{Número\ total\ intentos\ conexión}\right) \times 100$$

Tiempo de respuesta del sistema

Promedio aritmético de los tiempos de respuesta individuales de las solicitudes relazadas al sistema.

$$ID_6 = \left(\frac{\sum Tiempos\ respuesta\ individuales}{Número\ total\ solicitudes}\right)$$

Dónde ∑= suma del tiempo de respuesta de cada solicitud.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Tasa de errores del sistema

Relación entre el número de operaciones erróneas registradas en el sistema y el número total de operaciones realizadas en el mismo.

$$ID_7(\%) = \left(\frac{Número\ errores}{Número\ total\ operaciones}\right) \times 100$$

Eficiencia en el uso de recursos

Promedio aritmético del uso de CPU y memoria en un periodo de tiempo dado.

$$ID_8(\%) = \frac{\left(\frac{\sum Porcentaje\ uso\ CPU}{Número\ mediciones}\right) + \left(\frac{\sum Porcentaje\ uso\ memoria}{Número\ mediciones}\right)}{2} \times 100$$

15. CONTROL DE CALIDAD

La empresa adjudicataria deberá poner a disposición del contrato un conjunto de recursos, ajenos a la misma y a cualquier grupo al que se encuentre asociada, bajo el régimen de iguala (coste fijo mensual), destinados al desarrollo de las funciones de seguimiento, auditoría y control de calidad de los desarrollos alcance del presente contrato.

Las funciones mínimas a realizar serán:

- Supervisar los trabajos a desarrollar dentro del marco del presente contrato.
- Asegurar el cumplimiento de las normativas y estándares vigentes:
  - Normativas de seguridad.
  - Normativas de interoperabilidad y comunicaciones.
  - Normativas de privacidad y protección de datos.
  - Normativas de calidad y gestión de la configuración del software.
- Asegurar el cumplimiento de los requerimientos técnicos definidos en el presente pliego.
- Asegurar el alineamiento del proyecto con los objetivos de DFB de evolución de la plataforma C-ITS Bizkaia, así como de innovación en infraestructuras viarias.
- Elaborar informes (a definir por el responsable del contrato) sobre la situación del sistema.

Para la realización de estas actividades se requerirá un equipo técnico con las siguientes dedicaciones mínimas:

- 1 Ingeniero/a Superior de Telecomunicación o similar con experiencia de 5 años en el seguimiento y control de contratos de sistemas ITS en el ámbito de las infraestructuras viarias, con una dedicación del 10%.
- 1 Ingeniero/a Informático, de Telecomunicaciones o similar con experiencia de 5 años en el seguimiento y control de contratos asociados con el desarrollo de software en el ámbito de la movilidad, con una dedicación del 10%.

De este modo, la empresa adjudicataria para el acta de inicio deberá aportar una propuesta que incluya tres (3) empresas de referencia en la auditoría y control de calidad de los desarrollos para su elección por el responsable del contrato. Las empresas propuestas deberán ser independientes entre sí, y no formar parte de ninguna de sus organizaciones.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Una vez adjudicado el contrato, la Administración decidirá a la vista de las propuestas recogidas, cuál es la ingeniería que integra la mejor oferta.

El responsable del contrato podrá exigir, en cualquier momento, el relevo de la empresa, así como del personal que, a su juicio, considere necesario.

16. SEÑALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

En caso de que sea necesario ejecutar trabajos en la zona de influencia de la carretera, la empresa contratista estará obligada a instalar la señalización necesaria para indicar su posición en la carretera a los usuarios y para canalizar el tránsito en la zona que ocupen los trabajos. La señalización se adecuará a lo dispuesto en la publicación "Señalización móvil de obras" del Ministerio de Fomento y Norma de Carreteras 8.3-IC sobre "Señalización de obras" y disposiciones complementarias, así como el catálogo de señales de circulación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

La empresa contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia. Los costes derivados de todos los trabajos serán asumidos por parte de la empresa contratista, garantizando en todo momento la Seguridad y Salud de los técnicos que lleven a cabo las tareas, así como de los usuarios de las infraestructuras. De igual modo, los costes debidos a posibles cortes serán asumidos por parte de la empresa contratista (al estar ya considerados en los precios de contrato). En el caso de la red roja, dichos cortes serán realizados en horario nocturno. Por último, la gestión de los pertinentes permisos también será realizada por la empresa contratista.

La empresa contratista deberá solicitar con antelación mínima de una semana la correspondiente autorización a la Delegación Territorial de Tráfico de Bizkaia, comunicando las afecciones al tráfico previstas, con la especificación de la fecha, tramo de vía afectado, sentido, puntos kilométricos, tipo y duración de la afección, estando en contacto permanente con el Centro de Gestión de Malmasín (MKZ). Sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la dirección del contrato, la empresa contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de Seguridad y Salud Laboral, así como en Tráfico.

17. SEGURIDAD Y SALUD

En relación con el desarrollo del contrato, y teniendo en cuenta que para la realización de los trabajos es necesaria la toma de datos "in situ" en diversos puntos de la Red Foral de Carreteras, conforme con lo establecido en el R.D. 171/04 de 30 de enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales relativo a la "coordinación de actividades empresariales", la Diputación Foral de Bizkaia, en su condición de propietaria de las carreteras en las que se realizarán los trabajos, debe informar a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos concurrentes, sobre los riesgos propios del lugar de trabajo que puedan afectar a las actividades por ellos desarrolladas, las medidas referidas a la prevención de tales riesgos y las medidas de emergencia que se deben aplicar (art. 7).

En este sentido, la Diputación Foral de Bizkaia informa a los licitadores que, en los trabajos realizados en el entorno de las carreteras en servicio, existe un claro riesgo de atropello, derivado de la presencia de tráfico rodante en las proximidades, durante la ejecución de la mayoría de los trabajos contratados.

La empresa adjudicataria deberá garantizar el cumplimiento estricto de las disposiciones de Seguridad y Salud laboral.

Para eliminar, minimizar, o en su caso, controlar las causas que lo originan, se aplicarán las siguientes medidas preventivas:

- Se cumplirá estrictamente lo establecido en la Ley de Seguridad Vial, el Reglamento General de Circulación, la Norma Foral de Carreteras, la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre "Señalización de obras" y disposiciones

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

complementarias, así como el catálogo de señales de circulación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

- Los vehículos deberán estar pintados preferentemente en colores blanco, amarillo, naranja o de alta visibilidad.

- Los vehículos que deban permanecer invadiendo arcenes y/o carriles de circulación, deberán disponer de la señalización luminosa necesaria, conforme con el Manual de Señalización Móvil de Obras, según sea la ocupación efectiva de la calzada.

- Todas las señales y balizas deberán ser visibles y colocadas en el orden y a las distancias indicadas en la Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de obras".

- En el caso de que se mantenga la vigencia de las señales o se realicen trabajos en horarios nocturnos, se instalará la señalización luminosa preceptiva, de acuerdo a las características indicadas en la Norma 8.3-IC.

- Una vez instalada la señalización, se procederá al tapado de las señales existentes que no sean coherentes con las señales de los trabajos.

- No se iniciarán los trabajos sin que haya sido instalada la preceptiva señalización y, en su caso, balizamiento de las obras.

- Todos los trabajadores que participen en las obras deberán portar prendas de alta visibilidad (UNE EN-471 Clase 3) dotadas de elementos retrorreflectantes.

- Los trabajadores permanecerán en todo momento en el interior de las zonas vedadas y debidamente balizadas a la circulación.

- La protección de los operarios sobre la calzada vendrá dad por uno de los vehículos que intervenga en los trabajos, de manera que quede situado con antelación a los trabajadores en el sentido de la marcha.

- En condiciones de escasa visibilidad (nieblas, nieve, etc.) se deberán suspender los trabajos.

Por su parte, la empresa contratista, en cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud, deberá:

- Presentar un Plan de Prevención que recoja las distintas actividades o trabajos desarrollados por la empresa.

- Definir la organización preventiva, adscribiendo un equipo de seguridad a cuyo frente deberá estar como Responsable de Seguridad un Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, de conformidad con el Real Decreto 39/97 y con al menos 3 años de experiencia en materia de seguridad y salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información y las instrucciones recibidas de DFB/BFA, en los términos previstos en el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo guardar constancia de la misma.

- Establecer los necesarios medios de coordinación entre sus posible empresas subcontratistas.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos con los que pudiera subcontratar, sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Vigilar la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas por parte de otras empresas y trabajadores autónomos por ellos contratados.

- Hacerse cargo de los gastos que se ocasionen en los aspectos relacionados en materia de Seguridad y Salud Laboral.

18. RESPONSABLE DEL CONTRATO

Se denomina Responsable del Contrato al técnico/a competente señalado al efecto por DFB como responsable del contrato en su conjunto.

El Responsable del contrato desempeñará una función coordinadora y establecerá los criterios y líneas generales de actuación de la empresa adjudicataria a fin de que los trabajos sirvan de la mejor forma a los intereses y objetivos requeridos por DIDT.

Validará las relaciones valoradas y emitirá las certificaciones para el abono a la empresa adjudicataria de los trabajos, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato.

Realizará el seguimiento de los aspectos administrativos y económicos del contrato, y establecerá los criterios y líneas generales de actuación de la empresa adjudicataria.

Supervisará los trabajos desarrollados por la empresa adjudicataria, pudiendo introducir las variaciones que entienda pertinentes o dando las instrucciones necesarias para que ésta lo realice a su instancia. En cualquier momento podrá instar a la empresa adjudicataria a fin de realizar las labores de revisión complementarias que estime convenientes sobre los aspectos incompletos o deficientes.

El Responsable del Contrato podrá delegar en personal técnico del DIDT o de sus órganos dependientes la supervisión, seguimiento y control de determinados trabajos. Asimismo, coordinará las actuaciones que se realicen en el ámbito que le corresponda.

El personal técnico delegado preparará las propuestas de certificación, para ser validadas y emitidas por el Responsable del contrato.

19. EMPRESA CONTRATISTA

El licitador que resulte adjudicatario del contrato del presente pliego recibe la denominación de empresa contratista.

Durante el desarrollo de los trabajos, todas las relaciones directas de la empresa contratista con la administración se desarrollarán a través del Responsable del contrato o bien, a través de las personas indicadas por éste.

La empresa contratista informará al Responsable de contrato sobre la marcha general de los trabajos encomendados, en tiempo y modo que este crea conveniente; explicando su forma de ejecución y los criterios seguidos para llegar a los resultados adecuados.

20. DOTACIÓN DE MEDIOS

La dotación de medios personales y sus requisitos mínimos exigidos que aporte el licitador para la realización de los trabajos corresponderán a los perfiles profesionales señalados en la tabla incluida en este apartado.

Los medios personales y materiales que se oferten formarán parte de la propuesta presentada por las licitadoras y, por lo tanto, del contrato que se firme con la adjudicataria. Por este motivo, deberán ser mantenidos por la empresa

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

adjudicataria durante todo el tiempo de realización de este servicio. Cualquier variación respecto a ellos deberá ser comunicada a la Diputación Foral de Bizkaia.

La empresa contratista no podrá retirar ni sustituir los efectivos de personal ofertados sin autorización escrita del Responsable del contrato. Asimismo, el Responsable del contrato podrá, en cualquier momento de la ejecución de los trabajos, pedir la sustitución de aquel personal que, a su juicio, no cumpla los requisitos indicados.

Asimismo, la empresa contratista dispondrá de un equipo adicional de apoyo de asesores expertos para consultas puntuales que el Responsable del contrato pueda realizar sobre aspectos técnicos o legales concretos relacionados con el contenido del presente contrato.

PUESTO	TITULACIÓN	EXPERIENCIA MÍNIMA	Nº	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
Delegado/a del contrato	Ing. Superior	15 años	1	Experiencia en gestión de proyectos	
Responsable de Proyecto	Ing. Superior	15 años general 5 años específica	1	Experiencia como ingeniero/a experto/a en ITS	Experiencia en proyectos de comunicaciones Experiencia en proyectos de vehículo conectado y sistemas C-ITS
Especialista en vehículo conectado	Ing. Superior	10 años en general 3 años específica	1	Experiencia en proyectos ITS	Experiencia en proyectos de vehículo conectado y sistemas C-ITS
Especialista en desarrollos SW	Titulado/a Superior	10 años en general 3 años específica	1	Experiencia en dirección de proyectos de desarrollo SW	Experiencia en diseño de aplicaciones informáticas en el ámbito de la movilidad
Especialista en testeo y validación	Ing. Superior	10 años en general 3 años específica	1	Experiencia proyectos ITS y de desarrollo informático	Experiencia en definición, desarrollo y coordinación de plan de pruebas

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

20.1. Responsable de proyecto del equipo de la Contratista

La persona que se proponga como Responsable de proyecto del equipo de la Contratista deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser Ingeniero/a Superior de Telecomunicaciones, Industrial o similar con al menos de quince (15) años de experiencia general profesional y conocimiento específico en materia de vehículo conectado y cooperativo y desarrollo de servicios C-ITS.

- Pertenecer a la plantilla de la empresa adjudicataria.

Su dedicación a los trabajos se adaptará plenamente a las necesidades del contrato.

Entre las labores del Responsable del proyecto está el recibir y transmitir cualquier comunicación que el personal de la empresa contratista-adjudicataria deba realizar a DFB en relación con la ejecución del contrato.

20.2. Condiciones respecto al personal

Las empresas licitadoras deberán abstenerse de ofertar tanto recursos humanos como materiales, bien sean propios o ajenos, cuya incorporación a los trabajos caso de resultar adjudicataria no se encuentran en condiciones de garantizar, previniéndose que, una vez adjudicado el contrato, se exigirá muy especialmente su cumplimiento en tanto se constituye como obligación esencial contractual a los efectos de lo establecido en el Art. 211 de la LCSP.

La dedicación del personal será la necesaria para el cumplimiento de los objetivos de plazo y de calidad del contrato. La asistencia a las reuniones de seguimiento periódicas es obligatoria para el personal asignado.

En el caso de contar con colaboraciones externas a la empresa, será necesario que se presenten tantas cartas de compromiso de disposición como elementos externos se oferten.

Para acreditar los perfiles principales que el oferente propone adscribir al contrato, se presentará Declaración Responsable según el modelo del Anexo 0, indicando que cumple los condicionantes que a continuación se señalan:

- Definir la persona que se presenta como Responsable de los trabajos objeto del contrato, que cumpla con los requisitos mínimos exigidos, en la Declaración Responsable del Anexo 0.

- Nombre de la persona que se destina a cada uno de los perfiles exigidos, declarando expresamente que cumple lo estipulado en las condiciones de experiencia mínima.

- Adjuntar relación de trabajos específicos para el apartado al que se adscribe el personal relacionado en la Declaración Responsable. Para ello se presentará según el Modelo de documento justificativo de la experiencia específica, adjunto en el Anexo 0.

- Adicionalmente se podría indicar qué persona de experiencia equivalente podría sustituirle en caso de fuerza mayor.

El resto de los perfiles profesionales solicitados en el presente pliego se justificarán completando para cada uno de ellos el Modelo B del Anejo 0: Modelo de documento justificativo de la experiencia específica.

20.3. Oficina y medios auxiliares

La empresa adjudicataria deberá disponer o, en su defecto, establecer antes del inicio del contrato oficina en Bilbao o en su entorno, dentro de Bizkaia. En dicha oficina radicará el/la Responsable de proyecto que ejercerá de interlocutor técnico de la empresa ante el/la Responsable del contrato. Incluirá los espacios y la infraestructura y

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

equipamientos informáticos y de telecomunicaciones necesarios para la celebración de las reuniones de seguimiento y la realización del control y verificación de los trabajos y entregables previstos en el contrato, respectivamente.

21. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZOS PARCIALES

El periodo de duración del presente contrato será de CUARENTA Y DOS (42) MESES, contados a partir de la firma del Acta de inicio de los trabajos.

Además, se cumplirán los siguientes hitos parciales:

- Hito 1. Análisis de la situación actual para conocer la situación de partida de los trabajos de evolución de la plataforma C-ITS Bizkaia de DFB/BFA:
  - Redacción de Informe de situación inicial
  - Elaboración del programa de trabajo.

  Para iniciar los trabajos de *preparación plataforma C-ITS para operacionalización de los servicios C-ITS*, es necesario que el Responsable del contrato revise y apruebe previamente el Informe de revisión inicial y el Programa de trabajos.

- Hito 2. Disponibilidad de plataforma C-ITS, en entorno de producción y entorno de desarrollo, para operacionalización de los servicios C-ITS:
  - Memoria técnica de *Operacionalización de la plataforma C-ITS Bizkaia*.
  - Plataforma C-ITS Bizkaia en entorno de producción.
  - Plataforma C-ITS Bizkaia en entorno de desarrollo.
  - Informe de pruebas de la plataforma C-ITS Bizkaia.
  - Documentación asociada a la plataforma C-ITS en entorno de producción y entorno de desarrollo
  - Formación plataforma C-ITS Bizkaia

  Para iniciar los trabajos siguientes, es necesario que el Responsable del contrato valide previamente los resultados obtenidos en el Hito 2, así como la memoria técnica desarrollada.

- Hito 3. Extensión de los servicios C-ITS de Día 1:
  - Proyecto de *Extensión de los servicios de Día 1*.
  - Plataforma C-ITS en entorno de producción/desarrollo con extensión a otras carreteras.
  - Informe de pruebas y validación de los servicios de Día 1 en el ámbito extendido.
  - Documentación asociada a la *Extensión de los servicios de Día 1*.
  - Formación asociada a la *Extensión de los servicios de Día 1*.

- Hito 4. Incorporación de nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia:
  - Proyecto de *Incorporación de nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia*.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Aplicación APP.
- Plataforma C-ITS en entorno de producción/desarrollo con integración de DFG.
- Informe de pruebas y validación de la APP.
- Informe de pruebas y validación conjunta de la interconexión con DFG.
- Documentación asociada a la *Incorporación de nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia*.
- Formación asociada a la *Incorporación de nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia*.

• Hito 5. Desarrollo de herramienta de gestión del dato:

- Memoria técnica *Puesta en valor de datos de la plataforma C-ITS Bizkaia*.
- Consultoría para la gestión del dato.
- Herramienta de gestión del dato.
- Informe de pruebas y validación de la herramienta de gestión del dato.
- Documentación asociada a la *Gestión del dato*.
- Formación asociada a la *Gestión del dato*.

• Hito 6. Desarrollo de nuevos servicios C-ITS de Día 1:

- Proyecto de *Desarrollo de nuevos servicios C-ITS de Día 1*.
- Plataforma C-ITS en entorno de producción/desarrollo con nuevos servicios C-ITS de Día 1.
- Informe de pruebas y validación de los nuevos servicios C-ITS de Día 1.
- Documentación asociada a la *Incorporación de nuevos servicios C-ITS de Día 1*.
- Formación asociada a la *Incorporación de nuevos servicios C-ITS de Día 1*.

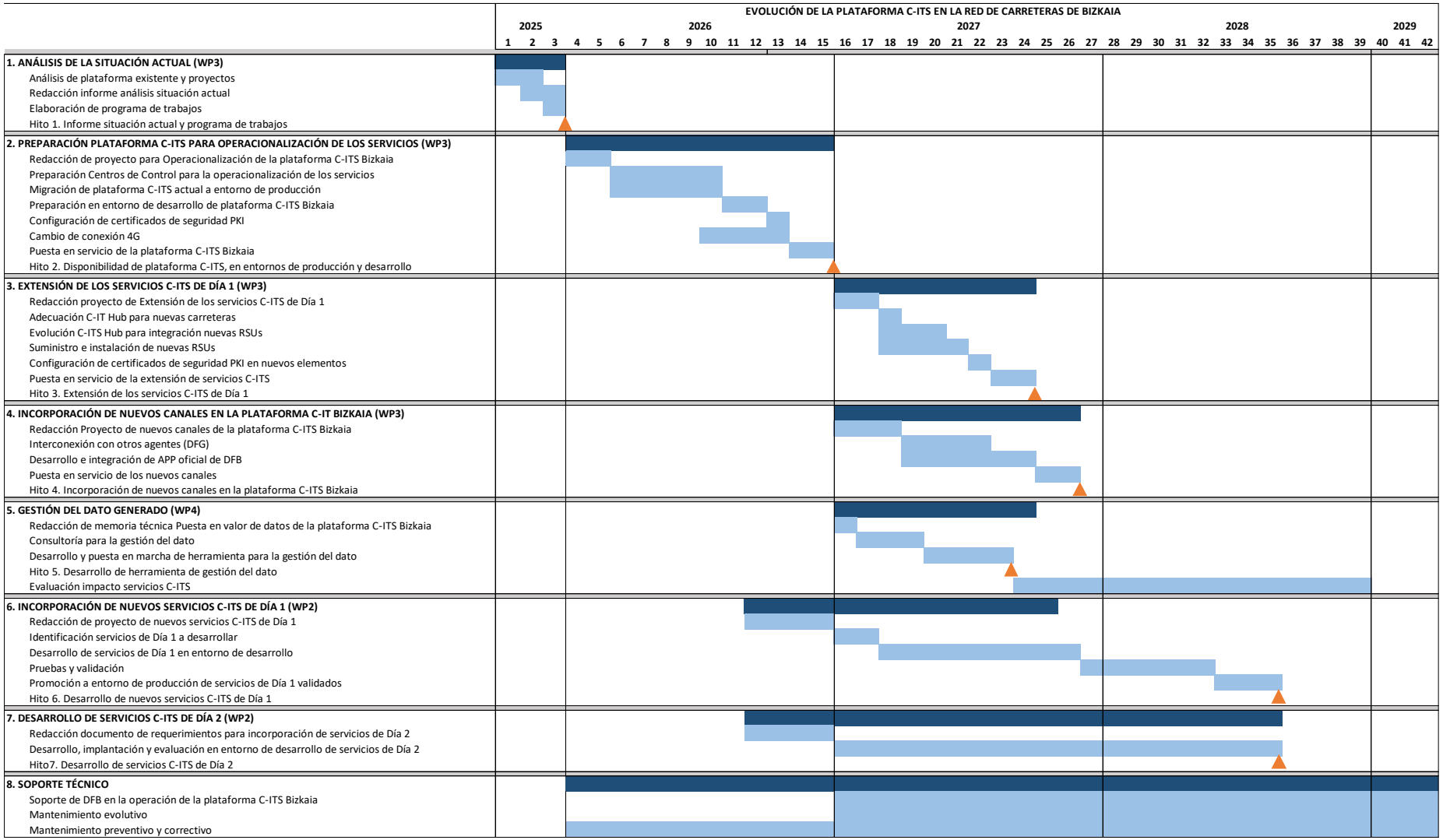
• Hito 7. Desarrollo de servicios C-ITS de Día 2:

- Documento de requerimientos para la *Desarrollo de servicios C-ITS de Día 2*.
- Plataforma C-ITS en entorno de desarrollo con nuevos servicios C-ITS de Día 2.
- Informe de pruebas y validación de los servicios C-ITS de Día 2.
- Documentación asociada a la *Evolución de servicios C-ITS de Día 2*.
- Formación asociada a la *Evolución de servicios C-ITS de Día 2*.

A continuación, se muestra el calendario de trabajos por fases:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

CALENDARIO DE TRABAJO POR FASES



Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Se establece, en todo caso, la recepción parcial en los siguientes plazos parciales:

- Plazo de 3 meses para la entrega del Informe de situación actual y el programa de trabajos desde la fecha del acta de inicio de los trabajos (Hito 1).
- Plazo de 15 meses, desde la fecha del Acta de inicio de los trabajos, para la entrega del 100% de los documentos/productos correspondientes a los entregables de la Fase de Preparación de plataforma para operacionalización de los servicios C-ITS (Hito 2).
- Plazo de 24 meses, desde la fecha del Acta de inicio de los trabajos, para la consecución del 100% de los entregables de la Fase de Extensión de los Servicios C-ITS de Día 1 (Hito 3) y del Desarrollo de herramienta de gestión del dato (Hito 5).
- Plazo de 26 meses, desde la fecha del Acta de inicio de los trabajos, para la consecución del 100% de los entregables de la Fase de Incorporación de nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia (Hito 4).
- Plazo de 35 meses, desde la fecha del Acta de inicio de los trabajos, para la consecución del 100% de los entregables de las Fases de Incorporación de nuevos servicios C-ITS d Día 1 (Hito 6) y Desarrollo de servicios C-ITS de Día 2 (Hito 7).

Los plazos parciales aquí definidos sólo se considerarán cumplidos cuando cuenten, individualmente, con la validación y conformidad expresa de la persona Responsable del Contrato de las entregas referidas y asociadas a su cumplimiento. Los requisitos de conformidad corresponderán a los establecidos en el PPTP.

Los plazos parciales mencionados, de manera individual y diferenciada, tendrán la consideración de obligación esencial contractual a los efectos de lo establecido en el Art. 211 de la LCSP.

Existirán hitos de entrega al Servicio de Conservación de DIDT y Área Técnica de Interbiak, respectivamente, correspondiéndose con lo indicado en el cronograma:

- Hito 2: Plataforma C-ITS para operacionalización de los servicios (diciembre 2026)
- Hito 3: Extensión de los servicios C-ITS de día 1 (septiembre 2027)
- Hito 4: Incorporación nuevos canales en la plataforma C-ITS Bizkaia (noviembre 2027)
- Hito 5: Gestión del dato generado (agosto 2027)

Las funcionalidades del corredor cooperativo de Bizkaia que han sido desarrolladas y probadas en el período 2020-2024, y que se ha verificado su correcto funcionamiento, deben pasar a un entorno real, en producción para ser gestionadas por la DFB desde el centro de control como parte de la gestión diaria de la red viaria (servicios a los usuarios). Se convertirán así en un servicio de la DFB que redundará en la mejora de la seguridad vial, de la gestión y de la eficiencia de la red viaria.

En todo caso, el adjudicatario está obligado a realizar todas las tareas de mantenimiento preventivo/correctivo/evolutivo sobre el equipamiento, tanto en carretera como en el CPD de Peñaskal, así como aplicaciones software y hardware a criterio y requisito de la DIGV durante toda la vigencia del contrato.

22. CONDICIONES PARA LA FINALIZACIÓN DEL CONTRATO

La empresa contratista deberá facilitar un (1) año antes de finalizar el contrato la siguiente documentación al Responsable del Contrato:

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

- Documentación técnica sobre el inventario de equipamientos, estado y capacidad.
- Plan de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Manuales técnicos de los equipos, que contendrán la siguiente información:
  - Descripción de los equipos, indicando sus características técnicas.
  - Manual de funcionamiento de los equipos
  - Manual de mantenimiento de los equipos.
  - Configuración de los equipos.
- Plan de transición de la plataforma C-ITS Bizkaia para facilitar el traspaso.

A la finalización del contrato, la titularidad de la plataforma C-ITS Bizkaia, tanto en entorno de producción como de desarrollo, y todo su equipamiento asociado pasarán al Servicio de Conservación de DIDT y del Área Técnica de Interbiak, según corresponda. Estos agentes realizarán las labores de mantenimiento y operación a través de las empresas de mantenimiento y conservación de las Áreas I, II, III y IV, así como de las empresas concesionarias, respectivamente.

Por otra parte, en relación con las actividades de soporte a proyectos de I+D e innovación en el marco de:

- Coordinación de la actuación de los diferentes agentes que, autorizados por DFB/Interbiak (convenios con DFB, beneficiario del Decreto de subvenciones, colaboraciones con entidades externas, etc.), desarrollaran proyectos de I+D e innovación vinculados con la plataforma C-ITS Bizkaia.
- Apoyo en la gestión y explotación del corredor cooperativo coordinando las relaciones con terceros agentes implicados o afectados.

Éstas serán asumidas a la finalización del contrato por aquel agente designado por DFB a tal efecto. En caso de que hubiera algún proyecto o actuación de I+D e innovación con terceros vigente a la finalización del contrato, la Contratista es responsable de realizar la transferencia de dicha coordinación al nuevo agente designado por DFB, a fin de garantizar que éste cuente con el conocimiento suficiente para desempeñar las labores de coordinación sin afección a las actividades y proyectos de I+D e innovación de los terceros involucrados.

23. FORMA DE PAGO

La valoración de los trabajos para su correspondiente abono se realizará por el sistema de precios unitarios reflejado en el Anexo nº1.

La forma de pago será mediante certificaciones expedidas, mensualmente, por el/la Responsable del Contrato, según los trabajos desarrollados, siendo el carácter de las mismas el de pago a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final, no suponiendo en forma alguna, aprobación y recepción de las partes que comprenden.

Toda vez que el avance en la ejecución de los trabajos del contrato posibilita la certificación de ciertas partidas según se encuentren ejecutadas sin la recepción satisfactoria del conjunto del sistema a este asociadas, a criterio del Responsable del Contrato en la certificación mensual se podrá aplicar una minoración de hasta un 50% de las partidas a certificar. El importe minorado será abonado a la Contratista a la recepción provisional del conjunto del sistema a criterio del Responsable del Contrato, correspondiéndose estas recepciones provisionales del conjunto del sistema con cada uno de los hitos establecidos en el cronograma para el desarrollo del alcance del contrato.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Los precios unitarios serán los especificados en el Anejo 1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, afectados por el correspondiente coeficiente de baja de la empresa adjudicataria. En este sentido, el coeficiente único de baja porcentual de la oferta seleccionada se aplicará de una manera global al importe de cada relación valorada.

Las cantidades a abonar lo serán, únicamente, por las unidades llevadas a cabo, sin derecho a reclamación alguna por el número de las no realizadas y referidas en el presupuesto de licitación.

De igual manera, si a juicio de el/la Responsable contrato fuera necesario incrementar el número de unidades de determinados precios incluidos en el presupuesto de licitación, la empresa adjudicataria deberá realizar los trabajos correspondientes, con igual criterio de medición y abono que el que hubieren tenido de haber estado incluidas.

El /la Responsable del contrato podrá exigir todo el nivel de detalle que considere oportuno en el desglose de las relaciones valoradas a fin de verificar la verosimilitud de la dedicación y rendimientos de los estudios que se realicen.

24. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Dado el objeto y naturaleza de este Contrato de Servicios de Asistencia Técnica la valoración de los trabajos para el establecimiento del presupuesto y el consiguiente abono se elabora por el procedimiento de Precios Unitarios de Ejecución (art. 102 LCSP).

Se han determinado precios unitarios para el cumplimiento de los distintos objetivos técnicos. Las ofertas económicas consistirán en una baja porcentual global, única para todos los precios unitarios de referencia.

El Anexo nº1 del presente Pliego incluye el Presupuesto estimativo a efectos de valoración económica de las ofertas. El importe del presupuesto, como mera previsión económica del alcance del contrato, no es objeto de la oferta, sino los precios unitarios de las actividades definidas en el alcance de la prestación, a través del coeficiente de baja.

El presupuesto base de licitación del contrato asciende a:

IMPORTE SIN IVA	IVA (21%)	TOTAL
3.015.897,03 €	603.179,41 €	3.619.076,44 €

Los precios unitarios ofertados, afectados por la correspondiente medición, se abonarán en certificación con la única aplicación del impuesto sobre el valor añadido I.V.A. En consecuencia, dichos precios unitarios deberán incluir los costes directos, indirectos, gastos generales y beneficio industrial. Igualmente dichos precios incluyen todas las tareas y disposición de medios necesarios para su correcto desempeño tales como replanteos, vehículos, señalización, cortes de tráfico, seguridad y salud, pruebas, integraciones o cualquier otro concepto necesario para su efectiva disposición y funcionalidad.

Dichos precios engloban todos los conceptos necesarios para la completa realización de los trabajos alcance del contrato en los términos que especifique cada proyecto y memoria técnica a elaborar en el marco del contrato como labor previa a la ejecución de los alcances definidos. De este modo, el precio global ofertado del contrato no sufrirá alteración alguna durante el transcurso de la ejecución de los trabajos.

Los servicios complementarios ofrecidos como mejoras no darán lugar a abonos independientes o adicionales respecto de los ya previstos en el presupuesto del Pliego.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Las colaboraciones y recursos o servicios que por necesidades de especial condición sean impuestas al Adjudicatario se gestionarán y abonarán según se indica a continuación:

GESTIÓN DIRECTA

Abono.- Inclusión en certificación de montante deducido de factura sin I.V.A. con coeficiente multiplicador de x 1,04 (sin aplicación de baja ni revisión de precios), lo que compensará al adjudicatario de todos sus gastos, impuestos y beneficios, debiendo en consecuencia facilitar las operaciones del emisor y la administración. Además, se abonará el I.V.A. vigente.

25. PERSPECTIVA DE GÉNERO

De conformidad con lo dispuesto en la Norma Foral 4/2018, de 20 junio, para la Igualdad de Mujeres y Hombres, la persona y/o entidad contratista o subcontratista realizará a la fecha fin del plazo de ejecución del contrato, una Memoria sobre el impacto de género de la contratación, con los indicadores y datos desagregados por sexo de las personas usuarias o beneficiarias y del personal prestador del servicio, que posibiliten evaluar la eficacia de las medidas de igualdad aplicadas.

Sin./Fdo.: EDUARDO SAINZ DE LA ENCINA - 2025-03-25
BIDEEN BERRIKUNTZARAKO ZERBITZUKO BURUA
JEFE/A SERVICIO DE INNOVACIÓN VIARIA

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEXO 0 – DECLARACIÓN RESPONSABLE

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

MODELO A RELLENAR

A

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

DECLARACIÓN JURADA

para la acreditación de medios humanos

Don ....., declara que el personal propuesto a continuación para llevar a cabo los trabajos licitados cumple expresamente con las condiciones exigidas en el apartado 13 del presente Pliego, en lo referente al personal adscrito al Contrato:

PERFIL Nº: 1

- DESCRIPCIÓN PERFIL:
- NOMBRE:
- TITULACIÓN:
- EXPERIENCIA:
  Se adjunta documento justificativo de la experiencia según modelo adjunto.

...

PERFIL Nº: 5

- DESCRIPCIÓN PERFIL:
- NOMBRE:
- TITULACIÓN:
- EXPERIENCIA:
  Se adjunta documento justificativo de la experiencia según modelo adjunto.

Lo que se hace constar a los efectos pertinentes.

Firmado:

.....

NOTA:

- La relación de los perfiles solicitados para los que se solicita Declaración Jurada conjunta se incluye en las páginas siguientes.
- En el caso de no corresponder a la realidad la presente declaración, se remitirá al Servicio de Contratación informe al objeto de excluir al licitador de la relación de contratistas así como cuantas responsabilidades pudieran derivarse.
- La declaración la firmará un apoderado de la empresa.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

PERFILES

1. DELEGADO DEL CONTRATO (1)

   Ingeniero/a Superior con al menos quince (15) años de experiencia profesional en gestión de proyectos.

2. RESPONSABLE DE PROYECTO (1)

   Ingeniero/a Superior con al menos quince (15) años de experiencia profesional en proyectos de ITS y de manera específica contará al menos con cinco (5) años de experiencia en proyectos de comunicaciones, vehículo conectado y sistemas C-ITS.

3. ESPECIALISTA EN VEHÍCULO CONECTADO (1)

   Ingeniero/a Superior con al menos diez (10) años de experiencia profesional en proyectos de ITS y de manera específica contará al menos con tres (3) años de experiencia en proyectos de vehículo conectado y sistemas C-ITS.

4. ESPECIALISTA EN DESARROLLOS SW (1)

   Titulado/a superior con al menos diez (10) años de experiencia en dirección de proyectos de desarrollo software, y de manera específica contará al menos con tres (3) años de experiencia en diseño de aplicaciones informáticas en el ámbito de la movilidad.

5. ESPECIALISTA EN TESTEO Y VALIDACIÓN (1)

   Ingeniero/a Superior con al menos diez (10) años de experiencia en proyectos ITS y de desarrollo informático, y de manera específica contará al menos con tres (3) años de experiencia en la definición, desarrollo y coordinación del plan de pruebas.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

MODELO A RELLENAR

B

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

MODELO DE DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DE LA EXPERIENCIA ESPECÍFICA

Con el fin de facilitar la comprobación del cumplimiento de las condiciones de solvencia técnica del personal propuesto, se cumplimentará OBLIGATORIAMENTE el siguiente documento para todas las personas relacionadas en la declaración jurada, independientemente de que se haya también adjuntado el curriculum vitae. SE LISTARÁN SÓLO AQUELLOS TRABAJOS QUE TENGAN QUE VER CON EL CAMPO ESPECÍFICO AL QUE SE ADSCRIBE EL TÉCNICO, indicando su función en el proyecto (autor/a, etc.)

MUY IMPORTANTE: De no cumplimentarse el presente documento en el formato que se indica SE PODRÁ CONSIDERAR QUE NO SE CUMPLEN LOS REQUISITOS DE SOLVENCIA Y DESCARTAR LA OFERTA.

Modelo de documento:

- PERFIL Nº/DESCRIPCIÓN:
- NOMBRE:
- TITULACIÓN:
- AÑO DE FINALIZACIÓN DE LA CARRERA:
- RELACIÓN DE TRABAJOS ESPECÍFICOS PARA EL PUESTO AL QUE SE ADSCRIBE:

	Nombre del proyecto	Fecha Inicio	Fecha Fin	Función
1				
2				
	Etc.			

Del personal propuesto, con carácter informativo, se adjuntará *Curriculum Vitae*.

El adjudicatario acreditará la solvencia técnica del personal mediante la aportación de:

- Acreditación de la titulación.
- Un certificado para cada uno de los trabajos en los que se detalle: el objeto del servicio, el destinatario del mismo y la fecha de realización de la prestación.
    - Cuando el destinatario de los servicios sea una entidad del sector público, los servicios o trabajos se acreditarán mediante certificados expedidos o visados por el órgano competente.
    - Cuando el destinatario sea un sujeto privado, se acreditarán mediante un certificado expedido por este, o a falta de este certificado, mediante una declaración del empresario acompañado de los documentos obrantes en su poder que acrediten la realización de la prestación.
    - Cada certificado o declaración responsable deberá incorporar una declaración relativa a la buena ejecución de los trabajos realizados.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEXO 1 – PRESUPUESTO ESTIMADO

	MEDICIÓN		PRECIO	TOTAL
1. ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL				25.920,00 €
Elaboración de informe de situación inicial y calendario de trabajos	1	Ud	25.920,00 €	25.920,00 €
2 PREPARACIÓN PLATAFORMA PARA OPERACIONALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS C-ITS				696.488,17 €
Redacción de proyecto para la Preparación de la plataforma para operacionalización de los servicios C-ITS	1	Ud	40.320,00 €	40.320,00 €
Configuración de certificados de seguridad PKI				*2.382,14 €*
Configuración de certificados de seguridad PKI L0 en los componentes de la plataforma C-ITS actual	28	Ud	82,14 €	2.300,00 €
Configuración de certificados de seguridad PKI L1 en los componentes de la plataforma C-ITS actual	1	Ud	82,14 €	82,14 €
Preparación Centros de Control para la operacionalización de los servicios				*95.000,00 €*
50% de las tareas definidas en el proyecto para la evolución de las aplicaciones actuales en los Centros de Control para adecuación de la entrada en operación de servicios C-ITS	1	Ud	50.000,00 €	50.000,00 €
80% de las tareas definidas en el proyecto para la evolución de las aplicaciones actuales en los Centros de Control para adecuación de la entrada en operación de servicios C-ITS	1	Ud	30.000,00 €	30.000,00 €
100% de las tareas definidas en el proyecto para la evolución de las aplicaciones actuales en los Centros de Control ya en operación por los Centros de Control de DFB/Interbiak y con los servicios C-ITS en operación	1	Ud	15.000,00 €	15.000,00 €
Generación de entorno de producción y desarrollo para plataforma C-ITS				*252.470,00 €*
Suministro e instalación de servidores para plataforma C-ITS Bizkaia (de alta disponibilidad y de back-up)	1	Ud	100.000,00 €	100.000,00 €
Configuración y puesta en operación de servidores para plataforma C-ITS Bizkaia (de alta disponibilidad y de back-up)	1	Ud	53.140,00 €	53.140,00 €
Servicio mensual de almacenamiento gestión de repositorio en nube para implementación de Data Lake asociado a plataforma	33	Mes	1.505,00 €	49.665,00 €
Servicio mensual de almacenamiento y gestión de repositorio en nube para implementación de Data Lake asociado a plataforma	33	Mes	1.505,00 €	49.665,00 €
Promoción de la plataforma C-ITS actual a entorno de producción				*151.676,03 €*
Implementación de C-ITS Hub (C-Trafikoa) en entorno de producción	1	Ud	69.676,03 €	69.676,03 €
Implementación de C-ITS Gateway (CMCC) en entorno de producción	1	Ud	50.000,00 €	50.000,00 €
Implementación de Gateway de Amper en entorno de producción	1	Ud	5.000,00 €	5.000,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

	MEDICIÓN		PRECIO	TOTAL
Inicialización entorno de producción. Incluye migración de datos, integración con elementos externos, pruebas y puesta en servicio	1	Ud	24.000,00 €	24.000,00 €
Securización de las interfaces y configuración de accesos por parte de terceros a la plataforma C-ITS para el acceso al entorno de producción	1	Ud	3.000,00 €	3.000,00 €
Preparación del entorno de desarrollo de la plataforma C-ITS Bizkaia				*58.500,00 €*
Configuración y puesta en marcha de C-ITS Hub (C-Trafikoa) actual para entorno de desarrollo, integrado con el nuevo entorno de producción	1	Ud	31.500,00 €	31.500,00 €
Inicialización entorno de desarrollo. Incluye migración de datos, integración con elementos externos, pruebas y puesta en	1	Ud	24.000,00 €	24.000,00 €
Securización de las interfaces y configuración de accesos por parte de terceros a la plataforma C-ITS para el acceso al entorno de desarrollo	1	Ud	3.000,00 €	3.000,00 €
Cambio de las conexiones 4G existentes de la plataforma C-ITS				*50.400,00 €*
Cambio de conexión 4G existente en RSU de la plataforma C-ITS a red de operador móvil y servicio de conectividad hasta la	28	Ud	1.800,00 €	50.400,00 €
Puesta en servicio de la plataforma C-ITS Bizkaia				*45.740,00 €*
Pruebas y puesta en marcha de la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	20.160,00 €	20.160,00 €
Operación del sistema en marcha blanca	1	Mes	4.800,00 €	4.800,00 €
Curso de formación a DFB/Interbiak	5	Ud	2.140,00 €	10.700,00 €
Entrega de la documentación as-built del proyecto	1	Ud	10.080,00 €	10.080,00 €
3 EXTENSIÓN DE SERVICIOS C-ITS DÍA 1 A OTRAS CARRETERAS DEL THB				684.517,86 €
Redacción del proyecto de Extensión de servicios C-ITS de Día 1	1	Ud	45.920,00 €	45.920,00 €
Suministro e instalación de RSU para integración con API multifabricante	40	Ud	7.000,00 €	280.000,00 €
Configuración, integración, pruebas y puesta en marcha en plataforma C-ITS Bizkaia de RSU	40	Ud	3.500,00 €	140.000,00 €
Suministro e instalación de OBUs	5	Ud	3.420,00 €	17.100,00 €
Adecuación del proceso de integración con Trafikoa del C-ITS Hub (C-Trafikoa) para consideración de las nuevas carreteras en	1	Ud	25.000,00 €	25.000,00 €
Promoción al entorno de producción de la adecuación del proceso de integración con Trafikoa	1	Ud	5.100,00 €	5.100,00 €
50% de funcionalidades definidas en la adecuación del C-ITS Hub (C-Trafikoa) para la integración de nuevos proveedores de RSUs	1	Ud	25.000,00 €	25.000,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

	MEDICIÓN		PRECIO	TOTAL
80% de funcionalidades definidas en la adecuación del C-ITS Hub (C-Trafikoa) para la integración de nuevos proveedores de RSUs	1	Ud	40.000,00 €	40.000,00 €
Promoción al entorno de producción del API multiproveedor desarrollado para la integración abierta de RSU de nuevos	1	Ud	60.000,00 €	60.000,00 €
Configuración de certificados de seguridad PKI L0 en los nuevos componentes de la plataforma C-ITS Bizkaia	40	Ud	82,14 €	3.285,71 €
Configuración de certificados de seguridad PKI L1 en los nuevos componentes de la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	82,14 €	82,14 €
Pruebas y puesta en marcha de la extensión de la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	24.000,00 €	24.000,00 €
Curso de formación a DFB/Interbiak	5	Ud	1.790,00 €	8.950,00 €
Entrega de la documentación as-built del proyecto	1	Ud	10.080,00 €	10.080,00 €
4 INCORPORACIÓN DE NUEVOS CANALES EN LA PLATAFORMA C-ITS BIZKAIA				263.110,00 €
Redacción de proyecto de mejora de la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	46.080,00 €	46.080,00 €
50% de funcionalidades definidas en la adecuación del C-ITS Hub (C-Trafikoa) para la interoperabilidad con otros agentes en	1	Ud	4.000,00 €	4.000,00 €
80% de funcionalidades definidas en la adecuación del C-ITS Hub (C-Trafikoa) para la interoperabilidad con otros agentes en	1	Ud	8.000,00 €	8.000,00 €
Promoción al entorno de producción del API para la interoperabilidad con otros agentes en entorno de desarrollo,	1	Ud	12.000,00 €	12.000,00 €
Versión de APP oficial con el 50% de funcionalidades definidas validadas en entorno de desarrollo	1	Ud	30.000,00 €	30.000,00 €
Versión de APP oficial con el 80% de funcionalidades definidas validadas en entorno de desarrollo	1	Ud	30.000,00 €	30.000,00 €
Publicación en store oficial de Android de APP de DFB con el 100% de funcionalidades definidas	1	Ud	15.000,00 €	15.000,00 €
Publicación en store oficial de iOS de APP de DFB con el 100% de funcionalidades definidas	1	Ud	15.000,00 €	15.000,00 €
50% de funcionalidades definidas en la adecuación del C-ITS Gateway para la integración de APP de DFB en entorno de	1	Ud	20.000,00 €	20.000,00 €
80% de funcionalidades definidas en la adecuación del C-ITS Gateway para la integración de APP de DFB en entorno de	1	Ud	20.000,00 €	20.000,00 €
Promoción al entorno de producción del API para la integración de la APP de DFB con el 100% de funcionalidades definidas	1	Ud	20.000,00 €	20.000,00 €
Pruebas y puesta en marcha de los nuevos canales incorporados en la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	24.000,00 €	24.000,00 €
Curso de formación a DFB/Interbiak	5	Ud	1.790,00 €	8.950,00 €
Entrega de la documentación as-built del proyecto	1	Ud	10.080,00 €	10.080,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

	MEDICIÓN		PRECIO	TOTAL
5 GESTIÓN DEL DATO GENERADO				168.490,00 €
Redacción de memoria técnica Puesta en valor de datos de la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	15.360,00 €	15.360,00 €
Consultoría del dato	1	Ud	37.200,00 €	37.200,00 €
Versión de herramienta de gestión del dato con el 50% de las funcionalidades requeridas para la gestión del dato	1	Ud	43.800,00 €	43.800,00 €
Versión de herramienta de gestión del dato con el 80% de las funcionalidades requeridas para la gestión del dato	1	Ud	29.200,00 €	29.200,00 €
Herramienta de gestión del dato operativa con el 100% de funcionalidades requeridas	1	Ud	24.200,00 €	24.200,00
Curso de formación a DFB/Interbiak	5	Ud	1.730,00 €	8.650,00 €
Entrega de la documentación as-built del proyecto	1	Ud	10.080,00 €	10.080,00 €
6 DESARROLLO DE NUEVOS SERVICIOS C-ITS DE DÍA 1				659.860,00 €
Elaboración de requerimientos para nuevos casos de uso de Día 1 potenciales a implementar	1	Ud	15.360,00 €	15.360,00 €
Elaboración de documentos de especificaciones de los nuevos casos de uso de Día 1 a implementar	1	Ud	30.720,00 €	30.720,00 €
Suministro e instalación de RSU para integración con API multifabricante	28	Ud	7.000,00 €	196.000,00 €
Configuración, integración, pruebas y puesta en marcha en plataforma C-ITS Bizkaia de RSU a través de API multifabricante	28	Ud	3.500,00 €	98.000,00 €
Desarrollo al 50% de funcionalidades requeridas para la implementación de caso de uso de Día 1 en base a tipo de mensaje ya implementado en la plataforma C-ITS Bizkaia	8	Ud	12.500,00 €	100.000,00 €
Desarrollo al 80% de funcionalidades requeridas para la implementación de caso de uso de Día 1 en base a tipo de mensaje ya implementado en la plataforma C-ITS Bizkaia	8	Ud	7.500,00 €	60.000,00 €
Pruebas y validación de desarrollo con el 100% de funcionalidades requeridas de nuevo caso de uso de Día 1 en base a tipo de mensaje ya implementado en la plataforma C-ITS Bizkaia.	8	Ud	5.000,00 €	40.000,00 €
Desarrollo al 50% de funcionalidades requeridas para la implementación de caso de uso de Día 1 en base a tipo de mensaje todavía no implementado en la plataforma C-ITS Bizkaia	2	Ud	25.000,00 €	50.000,00 €
Desarrollo al 80% de funcionalidades requeridas para la implementación de caso de uso de Día 1 en base a tipo de mensaje todavía no implementado en la plataforma C-ITS Bizkaia	2	Ud	15.000,00 €	30.000,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

	MEDICIÓN		PRECIO	TOTAL
Pruebas y validación de desarrollo con el 100% de funcionalidades requeridas de nuevo caso de uso de Día 1 en base a tipo de mensaje todavía no implementado en la plataforma C-ITS Bizkaia.	2	Ud	5.000,00 €	10.000,00 €
Promoción del caso de uso de Día 1 a entorno de producción para su operacionalización	5	Ud	1.800,00 €	9.000,00 €
Curso de formación a DFB/Interbiak	5	Ud	2.140,00 €	10.700,00 €
Entrega de la documentación as-built del proyecto	1	Ud	10.080,00 €	10.080,00 €
7 DESARROLLO DE SERVICIOS C-ITS DE DÍA 2				282.620,00 €
Elaboración del documento de Requerimientos para la evolución de los servicios C-ITS de Día 2	1	Ud	40.320,00 €	40.320,00 €
Elaboración del documento de Especificaciones Técnicas para la implementación de los servicios C-ITS de Día 2	1	Ud	40.320,00 €	40.320,00 €
Desarrollo al 50% de funcionalidades requeridas para la implementación de servicio RWW-LT de Día 2 en la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	20.000,00 €	20.000,00 €
Desarrollo al 80% de funcionalidades requeridas para la implementación de servicio RWW-LT de Día 2 en la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	20.000,00 €	20.000,00 €
Pruebas y validación de desarrollo con el 100% de funcionalidades requeridas para la implementación de servicio RWW-LT de Día 2 en la plataforma C-ITS Bizkaia.	1	Ud	16.000,00 €	16.000,00 €
Servicio mensual de uso de equipamiento necesario en campo para desarrollo y testeo de servicio RWW-LT	8	Mes	500,00 €	4.000,00 €
Desarrollo al 50% de funcionalidades requeridas para la implementación de servicio VRUP de Día 2 en la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	20.000,00 €	20.000,00 €
Desarrollo al 80% de funcionalidades requeridas para la implementación de servicio VRUP de Día 2 en la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	20.000,00 €	20.000,00 €
Pruebas y validación de desarrollo con el 100% de funcionalidades requeridas para la implementación de servicio VRUP de Día 2 en la plataforma C-ITS Bizkaia.	1	Ud	16.000,00 €	16.000,00 €
Servicio mensual de uso de equipamiento necesario en campo para desarrollo y testeo de servicio VRUP	8	Mes	400,00 €	3.200,00 €
Desarrollo al 50% de funcionalidades requeridas para la implementación de servicio C-ACC de Día 2 en la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	20.000,00 €	20.000,00 €
Desarrollo al 80% de funcionalidades requeridas para la implementación de servicio C-ACC de Día 2 en la plataforma C-ITS Bizkaia	1	Ud	20.000,00 €	20.000,00 €

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

	MEDICIÓN		PRECIO	TOTAL
Pruebas y validación de desarrollo con el 100% de funcionalidades requeridas para la implementación de servicio C-ACC de Día 2 en la plataforma C-ITS Bizkaia.	1	Ud	16.000,00 €	16.000,00 €
Servicio mensual de uso de equipamiento necesario en campo para desarrollo y testeo de servicio C-ACC	4	Mes	1.500,00 €	6.000,00 €
Curso de formación a DFB/Interbiak	5	Ud	2.140,00 €	10.700,00 €
Entrega de la documentación as-built del proyecto	1	Ud	10.080,00 €	10.080,00 €
8 SOPORTE TÉCNICO				172.131,00 €
Soporte a DFB en la operación de la plataforma C-ITS Bizkaia	27	Mes	1.553,00 €	41.931,00 €
Soporte a la evaluación de impacto de los servicios C-ITS	16	Mes	720,00 €	11.520,00 €
Mantenimiento evolutivo	27	Mes	900,00 €	24.300,00 €
Mantenimiento preventivo	39	Mes	1.105,00 €	43.095,00 €
Mantenimiento correctivo	39	Mes	1.315,00 €	51.285,00 €
9 CONTROL DE CALIDAD				32.760,00 €
Asistencia Técnica para el control de calidad	39	Mes	840,00 €	32.760,00 €
10 INNOVACIÓN				30.000,00 €
Diseño e implementación de solución innovadora en ITS Avanzados	3	Ud	10.000 €	30.000,00 €
TOTAL				3.015.897,03

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEXO 2 – DESCRIPCIÓN EQUIPAMIENTO EXISTENTE

- Unidad de carretera: RIS-9260-5.9GHz & LTE sidelink PC5 Roadside ITS Station (KAPSCH): 28 uds.
- Unidad de Carretera: WIM3001EN-DS-Neavia V2I Station-OUTDOOR-EN-Ed1.3 (Lacroix): 5 uds.
- Unidad embarcada CBX-9160 con OBU comunicación ITS-G5 V2X (Kapsch): 3 uds
- Unidad embarcada CBX-9360 con OBU comunicación C-V2X (Kapsch): 3 uds
- Unidad embarcada V2V3002EN-DS-Neavia_V2V_Unit-Ed6 (Lacroix): 2 uds
- Equipo VSR3001EN-FP-Neavia_V2X_Server-Ed1 (Lacroix): 1 ud.
- Aplicación Kapsch V2X HMI para unidad embarcada CBX-9160 y CBX-9360
- CMCC: Centro de Control de Movilidad Conectada
- C-Trafikoa
- C-ITS Gateway-Servidor OPC-UA para mensajería Pulsar
- Cámara Hikvision iDS-TCV900-BI: 2 uds.
- Cámara Bosch Flexidome IP3000i: 6 uds.
- Equipo Augmented LiDAR Box Outsight: 1 ud.
- Nodo de Comunicaciones Keysight: 1 ud.

Se aportará al adjudicatario toda la información disponible sobre el BCC. Dicha información corresponde a la ya suministrada por Tecnalia, al DIDT en la comisión de seguimiento del convenio del BCC.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

ANEXO 3 – TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

“Datu pertsonalen tratamendua”

Atxikitako langileak edo pertsona kontratistaren esparru organiko edo funtzionaleko langilea (tratamenduaren eragilea), Agirian ezarritako zerbitzuak emateko, datu pertsonalak tratatu ahal izango lukete. Datu pertsonalak atxikitako langile honek bakarrik tratatuko lukete eta kontrataturiko irismena gauzatzeko xede bakarrarekin.

“Tratamiento de datos personales”

El personal adscrito o perteneciente al ámbito orgánico o funcional de la *persona contratista* (*persona encargada del tratamiento*), para proporcionar los servicios establecidos en el Pliego, podrían tratar datos personales. Los datos personales se tratarían únicamente por este personal adscrito y con el único fin de efectuar el alcance contratado.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

BFA-REN KONTRATUETAKO DATUEN BABESARI BURUZKO INFORMAZIOA *2016/679 ERREGELAMENDUA (EB) ETA DATUEN BABESARI ETA ESKUBIDE DIGITALEN BERMEARI BURUZKO 3/2018 DBLO* *INFORMACIÓN SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS EN CONTRATOS DE DFB* *REGLAMENTO (UE) 2016/679 DE PROTECCIÓN DE DATOS y LOPD Y GARANTÍA DE DERECHOS DIGITALES 3/2018*	
Tratamenduaren arduraduna eta harremanetarako	**Responsable del tratamiento y contacto**
Berrikuntzarako eta Bideen Kudeaketarako Zuzendaritza Nagusia. Ibáñez de Bilbao, 20, 48009 BILBAO	Dirección General de Innovación y Gestión Viaria. Ibáñez de Bilbao, 20, 48009 BILBAO
Tratamenduaren eragilea	**Persona encargada del tratamiento**
Pertsona kontratista izango da.	Se corresponderá con la *persona contratista*.
Datuen babeserako delegatua	**Persona delegada de Protección de Datos**
Aholkularitza Juridiko, Informazioaren Segurtasun eta Datuen Babeserako Atala (Herri Administrazioko eta Erakunde Harremanetarako Saila). Kale nagusia, 25 – 48009 Bilbo	Jefatura de la Sección de Asesoramiento Jurídico, Seguridad de la Información y Protección de Datos (Departamento de Administración Pública y Relaciones Institucionales). Gran Vía, 2, 6º – 48001 Bilbao
Pertsona interesdunaren eskubideak	**Derechos de la persona interesada**
Interesatuak/eraginpekoak bere datuak eskuratzeko, zuzentzeko eta ezabatzeko eskubidea du, baita horiek tratatzeko mugak jartzeko edo horren aurka agertzeko ere, eta horretarako, Aholkularitza Juridiko, Informazioaren Segurtasun eta Datuen Babeserako Atalari zuzendutako idatzia aurkeztu beharko du hemen: • Bizkaiko Foru Aldundiaren erregistro nagusia (Laguntza, Herritarren erregistro eta arreta bulegoa: Diputazio kalea, 7 – 48008 Bilbo) • Bizkaiko Foru Aldundiaren Herritarrentzako Arretarako Eskualde Bulegoak • Bizkaiko Foru Aldundiko sailen erregistro orokorrak • 39/2015 Legean aurreikusitako lekuetan Interesatuak era berean eskubidea du dagokion Kontrol Agintaritzan (Datuak Babesteko Euskal Bulegoan) erreklamazioak egiteko.	La persona interesada podrá acceder a sus datos, solicitar su rectificación, su supresión o la limitación de su tratamiento, y oponerse a este presentando un escrito dirigido a la Sección de Asesoramiento Jurídico, Seguridad de la Información y Protección de Datos en: • Sede electrónica de la DFB: https://www.ebizkaia.eus • Registro Central de la Diputación Foral de Bizkaia (Oficina de Registro y Atención Ciudadana Laguntza: C/ Diputación, 7- 48008 Bilbao) • Oficinas Comarcales de Atención Ciudadana de la Diputación Foral de Bizkaia • Registros Generales Departamentales de la Diputación Foral de Bizkaia • Lugares previstos en la Ley 39/2015 La persona interesada dispone igualmente del derecho a reclamar ante la autoridad de control pertinente (Agencia Vasca de Protección de Datos).
Tratamenduaren helburua	**Finalidad del tratamiento**
Foru errepideetako ingurunearen argazkiak egin.	Obtención de fotografías del entorno de las carreteras forales.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Datuen tratamenduaren jarduerak	Actividades del tratamiento de datos

Datu pertsonalen tratamenduak honako hauek barne hartuko ditu:
Kontratistak foru errepideetako ingurunearen argazkiak aterako ditu.

Datuak atzematea	X
Datuak grabatzea	
Datuak egituratzea	
Datuak aldatzea	
Interesdunekin harremanetan jartzea	
Datuak biltegiratzea	X
Datuak ateratzea (berreskuratzea)	
Datuak kontsultatzea	
Datuak lagatzea / zabaltzea	
Datuak interkonektatzea (gurutzatzea)	
Datuak erkatzea (egiaztatzea)	
Datuak suntsitzea	
Tratamenduaren eragilearen informazio-sistemetan datuak kontserbatzea	
Datuen aldi baterako kopiak egitea	
Datuen segurtasun-kopiak egitea, datuen berreskuratzea	
Beste batzuk (*zehaztu*)	

El tratamiento de los datos personales comprenderá:

El contratista tomará fotografías del entorno de las carreteras forales.

Captura de datos	X
Grabación de datos	
Estructuración de datos	
Modificación de datos	
Puesta en contacto con personas	
Almacenamiento de datos	X
Extracción de datos (recuperación)	
Consulta de datos	
Cesión / difusión de datos	
Interconexión (cruce) de datos	
Cotejo (comprobación) de datos	
Destrucción de datos	
Conservación de datos en sistemas de información del encargado de tratamiento	
Copias temporales de datos	
Copias de seguridad de los datos, recuperación de datos	
Otros (especificar)	

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Tratamenduaren zilegitasuna	Legitimación del tratamiento
1. DBEOren 28. art. 2. 9/2017 Legea, azaroaren 8koa, sektore publikoaren kontratuei buruzkoa. 3. Pertsona kontratistarekin formalizatu beharreko kontratua.	1. Art 28 RGPD 2. Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. 3. Contrato a formalizar con la persona contratista.
Datu pertsonalen kategoriak	**Categorías de datos personales**
Foru errepideetako inguruneari 10 metrorik behin ateratako argazkiak.	Fotografías cada 10 metros del entorno de las carreteras forales.

IDENTIFIKAZIO-DATUAK:	
NAN / IFZ / Identifikazio-agiri Ofiziala	
Izen-abizenak	
Posta-helbidea	
Telefonoa	
Sinadura	
Nazionalitatea	
Jaioteguna	
Jaioterria	
Adina	
Egoera zibila	
Helbide elektronikoa	
Sexua	
Gizarte Segurantzako zenbakia	
Irudia (argazkiak edo bideoak)	X
Soinuak (audio-grabaketak)	

DATOS IDENTIFICATIVOS:	
D.N.I. /N.I.F. / Documento de Identificación Oficial	
Nombre y Apellidos	
Dirección postal	
Teléfono	
Firma	
Nacionalidad	
Fecha Nacimiento	
Lugar de nacimiento	
Edad	
Estado Civil	
Correo electrónico	
Sexo	
Nº de la Seguridad Social	
Imagen (Fotografías o videos)	X
Sonidos (Grabaciones de audio)	

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Sare sozialak (Twitter, Facebook, Instragram profilak, besteak beste)	
Seme-alaba kopurua	
Ezaugarri pertsonalak (altuera, pisua, taila, besteak beste)	
Beste batzuk (*zehaztu*)	
BESTE DATU MOTA BATZUK	
Prestakuntza-datuak (titulu akademikoak, diplomak, besteak beste)	
Lanbide-esperientzia -edo -historia	
Lanbidea	
Lanpostua edo lanbide-kategoria	
Lizentziak edo baimenak	
Elkarte, klub edo bestelakoetan kide izatea	
Jabetza edo ondasunak	
Ekonomikoak, finantzarioak edo aseguruenak (banku-datuak, kontu korrontea, txartel-zenbakia, zergei, soldatei, subsidioei buruzko datuak, besteak beste)	
Informazio komertzialerako datuak (jarduerak, negozioak, besteak beste)	
Transakzioei buruzko datuak (interesdunak eskainitako ondasun edo zerbitzuak, interesdunak jasotako ondasun edo zerbitzuak, besteak beste)	
Administrazioko arau-hausteei buruzko datuak	
Zigor arau-hausteei buruzko datuak	
Beste batzuk (*zehaztu*)	
DATUEN KATEGORIA BEREZIAK (DBEOren 9. art)	

Redes Sociales (Perfil Twitter, Facebook, Instagram, entre otros)	
Número de hijos o hijas	
Características personales (Altura, peso, talla, entre otros)	
Otros (*especificar*)	
OTRO TIPO DE DATOS	
Datos de formación (Títulos, Académicos, diplomas, entre otros)	
Experiencia o Historial profesional	
Profesión	
Puesto de trabajo o categoría profesional	
Licencias, permisos o autorizaciones	
Pertenencia a Asociaciones, Clubes, entre otros	
Propiedad o posesiones	
Económicos, Financieros y de Seguros (Datos Bancarios, Cuenta Corriente, Número de Tarjeta, Datos sobre Tributos, Sueldos, Subsidios, entre otros)	
Datos de información comercial (Actividades, Negocios, entre otros)	
Datos de transacciones (Bienes o servicios ofertados por la persona interesada, bienes o servicios recibidos por la persona interesada, entre otros)	
Datos sobre infracciones administrativas	
Datos sobre infracciones penales	
Otros (*especificar*)	
CATEGORÍAS ESPECIALES DE DATOS (art. 9 RGPD)	

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Etnia- edo arraza-jatorria	
Iritzi politikoak	
Sinesmen erlijioso edo filosofikoak	
Sindikatu-afiliazioa	
Datu genetikoak	
Pertsona fisiko bat adiera bakarrean identifikatzera bideratutako datu biometrikoak	
Osasunari buruzko datuak	
Sexu-bizitzari edo sexu-joerei buruzko datuak	

Origen étnico o racial	
Opiniones políticas	
Convicciones religiosas o filosóficas	
Afiliación sindical	
Datos genéticos	
Datos biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona física	
Datos relativos a la salud	
Datos relativos a la vida sexual o la orientación sexual	

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Pertsona interesdunen kategorien deskribapena		Descripción de las categorías de personas interesadas	
Herritarrak	X	Ciudadanía	X
Adingabeak *(14 urte, DBEDBLOren 7. art)*		Menores *(14 años, art 7 LOPDGDD)*	
65 urtetik gorako pertsonak		Personas mayores de 65 años	
Egoiliarrak		Personas Residentes	
Bezeroak		Personas Clientes	
Hornitzaileak		Personas Proveedoras	
Atxikitako pertsonak edo kideak		Personas Asociadas o Miembros	
Jabeak edo errentariak		Personas Propietarias o Arrendatarias	
Ikasleak		Personas Estudiantes	
Legezko ordezkariak		Personas Representantes Legales	
Harremanetarako pertsonak		Personas de Contacto	
Eskatzaileak		Personas Solicitantes	
Onuradunak		Personas Beneficiarias	
Langileak		Personas Trabajadoras	
Enplegu-eskatzaileak		Personas Demandantes de Empleo	
Kargu publikoa duten pertsonak		Personas con Cargos Públicos	

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Datuen jatorria	Origen de los datos
Trataturiko datu pertsonalak hemendik datoz:	Los datos personales tratados proceden de:

Interesdunak edo beren ordezkariak.	
Administrazio publikoak *(Zehaztu)*:	
Erregistro publikoak *(Zehaztu)*:	
Sektore publikoko beste erakunde batzuk *(Zehaztu)*:	
Beste batzuk *(Zehaztu)*: Foru errepideetako inguruneari ateratako argazkiak.	X

Propias personas interesadas o su representante	
Administraciones Públicas *(Especificar)*:	
Registros Públicos *(Especificar)*:	
Otras entidades del Sector Público *(Especificar)*:	
Otras*(Especificar)*: Fotografías del entorno de las carreteras forales.	X

Datuen hartzaileak	Personas destinatarias de los datos
Ez da datu pertsonalak lagatzeko aukera aurreikusten.	*No se contempla la posibilidad de cesión de datos personales.*

Datuak kontserbatzeko epea	Plazo de conservación de los datos
Kontratuaren egikaritzea betetzeko beharrezkoa den denboran zehar kontserbatuko da, bere berme-epean zehar hedatu eta legezko edo kontratuzko betebeharrak bete.	Se conservarán durante el tiempo necesario para cumplir con la ejecución del contrato, extensión durante su plazo de garantía y posterior cumplimiento de obligaciones legales y contractuales.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus

Datuen tratamendua amaitzean datuak eskuragarri jartzea	Disposición de los datos al terminar el tratamiento de datos
Tratamendua amaitzen denean, *pertsona kontratistak* honako hauek egin beharko ditu: *Tratamenduaren arduradunari* (edo horrek berenberegi idatziz izendaturiko pertsonari) datu pertsonalak itzultzea, bai eta, bidezkoa izan ezkero, datuak gordetzeko erabilitako euskarriak ere, behin prestazioa beteta. Itzulketak berarekin ekarri behar du *pertsona kontratistak* erabilitako ekipo informatikoan dauden datu guztien ezabaketa osoa. Edozelan ere, *pertsona kontratistak* kopia bat gorde dezake, behar bezala blokeatutako datuekin, prestazioaren betearazpenetik erantzukizunak sortu daitezkeen bitartean.	Una vez finalice el tratamiento, la *persona contratista* debe: Devolver a la *persona responsable del tratamiento* (o a la persona designada por esta de manera expresa por escrito), los datos personales y, si procede, los soportes donde consten, una vez cumplida la prestación. La devolución debe comportar el borrado total de los datos existentes en los equipos informáticos utilizados por la *persona contratista*. No obstante, la *persona contratista* puede conservar una copia, con los datos debidamente bloqueados, mientras puedan derivarse responsabilidades de la ejecución de la prestación.
Segurtasun neurri teknikoen eta antolakuntza-neurrien deskribapen orokorra	**Descripción general de las medidas técnicas y organizativas de seguridad**
Informazio-sistemen kategorizazioa eta segurtasun-neurrien ezarpena, Segurtasunerako Eskema Nazionala Administrazio Elektronikoaren eremuan arautzen duen 3/2010 Errege Dekretuaren arabera.	Categorización de sistemas de información y aplicación de medidas de seguridad de acuerdo al Real Decreto 3/2010, del Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica.

Egiaztapen Kode Elektronikoa / Código de Verificación Electrónica: LBES-CTU5-UKEV-A4LE
Egiaztapen helbidea / Dirección de verificación: www.ebizkaia.eus