PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HABRÁ DE REGIR LA LICITACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEL SUMINSTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA CUENTA PERSONAS INTEGRADO EN EL SAE DE TUVISA

Pliego de Prescripciones Técnicas

Junio 2022

Índice de contenido

1. Objeto 3
1.1. Hitos y objetivos 3
2. Antecedentes 3
2.2. Contexto Europeo 3
2.2. Situación actual en TUVISA 5
2.2.1 Arquitectura actual 5
2.2.3. Sistema cuenta personas 6
3. Suministro e instalación 7
3.1 Cronograma de trabajos 7
3.2 Equipamiento a suministrar. 8
4. Arquitectura del sistema 8
5. Integración con el SAE 9
6. Garantía 10
8. Transferencia tecnológica. 10

1. Objeto

El objeto del presente documento es establecer las condiciones de carácter técnico que han de regir la contratación de la "Ampliación del suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema cuenta personas integrado en el SAE de TUVISA".

Actualmente la flota convencional de TUVISA tiene instalados en las puertas de salida de los vehículos un sensor cuenta personas que arroja información de la cantidad de pasajeros que abandonan el autobús en cada parada. Está información se integra en el Sistema de Ayuda a la Explotación SAE de TUVISA en donde se generan unos informes concretos.

El objeto de este pliego técnico es describir las condiciones técnicas para la instalación de sensores en la puerta de entrada a los pasajeros que den cuenta el número de pasajeros que entra al autobús por parada y su integración con el SAE actual.

La integración más importante y relevante será la de coordinación con el futuro sistema del proyecto Ciudades Conectas, que se establecerá en el municipio, relacionada con la información de movilidad en tiempo real e histórico. Todos los sistemas deberán ser integrables en una plataforma MaaS de gestión global de los servicios.

1.1. Hitos y objetivos

Antes de alcanzar el objetivo final de la contratación que es la implementación de un sistema de mayor alcance cuenta personas integrado en el SAE, desde la formalización del contrato hasta la finalización del mismo, momento en el que TUVISA considera que el sistema se ha recepcionado definitivamente, han de cumplirse con los siguientes hitos:

a) Firma de contrato.

b) Instalación de la sensórica.

c) Integración en el SAE.

d) Pruebas de validación y generación de informes.

e) Recepción definitiva.

2. Antecedentes

2.2. Contexto Europeo

El nuevo marco económico, cultural y social invita a replantear las políticas de movilidad y por tanto de desarrollo de los sistemas ITS. Las propias directivas europeas ponen el foco de los sistemas ITS en el usuario y en la interoperabilidad de los sistemas como mecanismos de desarrollo:

"Los sistemas de transporte inteligentes son 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 e inteligente de las redes de transporte".

"Los ITS han de fundarse en sistemas interoperables basados en normas abiertas y públicas y que estén disponibles sin discriminación alguna para todos los proveedores y usuarios de aplicaciones y servicios." (Directiva 2010/40/UE)"

En el ámbito del Transporte Público en el entorno urbano, la Comisión Europea ha trabajado a través de grupos expertos y proyectos piloto en la definición de un marco normativo para el desarrollo de los sistemas vinculados a la planificación, gestión y control del Transporte Público, estableciendo los siguientes criterios que permiten una homogeneización de los sistemas optimizando costes de implantación:

a) Disponibilidad de vehículos pre-equipados.

b) Desarrollo de arquitecturas modulares y abiertas.

c) Integración de sistemas.

d) Optimización de la ergonomía.

e) Menor coste de implantación.

Por tanto, y atendiendo al marco normativo y recomendaciones anteriormente mencionadas, la instalación de dispositivos cuenta personas y su integración en el SAE estará alineado con los estándares que se recogen a continuación:

Standard EN 13149 Public Transport - Road vehicle scheduling and control systems:

EN 13149-7: System and Netwotk Architecture

EN 13149-9: IP-based network inside a vehicle, Information Services

Transmodel EN 12896-9 Public Transport - Reference Data Model

NeTEx EN 16614 Public transport - Network and Timetable Exchange:

EN 16614-1: Topology

EN 16614-2: Scheduled timetable

EN 16614-3: Fares

SIRI EN 15531 Public Transport - Service Interface for real-time Information:

EN 15531-1: Context and framework

EN 15531-2: Communications

EN 15531-3: Functional service interfaces

EN 15531-4: Functional service interfaces: Facility monitoring

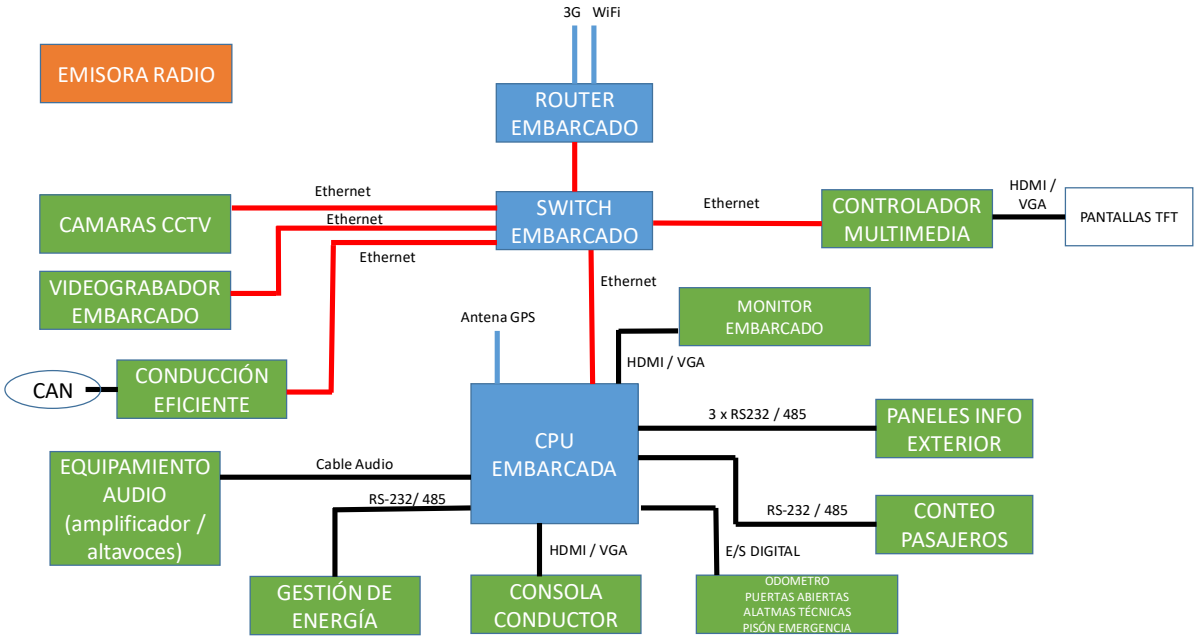
2.2. Situación actual en TUVISA

Desde una visión general de la arquitectura, el servicio dispone de los siguientes sistemas: Sistemas de Ayuda a la Explotación e Información (SAE), Sistema de Medio de Pago (o sistema de venta y validación) y Sistema de Comunicaciones.

Los sistemas tecnológicos embarcados del servicio del TUVISA han ido creciendo en función de las necesidades de cada momento, habiendo sido necesaria una renovación tecnológica del equipamiento embarcado que garantice las comunicaciones en tiempo real entre los diferentes elementos embarcados y los equipos servidores.

2.2.1 Arquitectura actual

Actualmente la CPU embarcada en los vehículos es la encargada de recoger y transmitir los datos relativos al conteo de pasajeros, según el siguiente esquema:



2.2.2. Sistema de Ayuda a la Explotación e Información

La CPU embarcada gestiona todos los elementos embarcados del SAEI, apoyado en un Switch POE embarcado, más concretamente:

- Consola y pantalla del conductor.
- Gestor de energía que permite el apagado seguro de los equipos y reinicio de estos por parte del conductor.
- Equipamiento de audio (amplificador/altavoces)
- Conducción eficiente a través de la CAN del vehículo.
- Cámaras CCTV y videograbador embarcado.
- Controlador multimedia y pantallas TFT.
- Locuciones con información de próxima parada y línea con un amplificador analógico que se activa con un botón de accionado o con el mando de ONCE (Ciberpass). Esta información se emite en euskera y español.
- Altavoz externo para dar información de línea y destino en las paradas.
- Paneles de información exterior.
- Odómetro, puertas abiertas, alarmas técnicas, pisón de emergencia.
- Sonda de temperatura y humedad exterior.
- **Conteo de pasajeros.**

2.2.3. Sistema cuenta personas

El sistema de cuenta personas consiste en un sensor que mediante técnicas de imagen en 3D, cuenta el número de personas que acceden por cada una de las puertas del autobús. Al recibir la unidad central embarcada la señal de puertas cerradas, la información del número de pasajeros contabilizados se envía al servidor.

Las señales de puertas abiertas se conectan directamente a la Unidad Central Embarcada por medio de entradas digitales. La Unidad Central Embarcada se encarga de realizar las lecturas de conteos en el momento del cierre de las puertas.

Este contador automático de pasajeros profesional adopta técnicas de imagen en 3D, combinando la cámara y los infrarrojos. Está especialmente diseñado para autobuses. Su precisión es del 99% en funcionamiento normal. Debido a su avanzada tecnología, puede adaptarse a diferentes condiciones de luz y clima, así como detectar con precisión la dirección de entrada o salida de los pasajeros.

3. Suministro e instalación

El alcance de este proyecto es el suministro, instalación y puesta en marcha de un nuevo sensor cuenta personas en la puerta delantera de los 85 autobuses equipados con el SAE. Dichos autobuses ya disponen de 2 sensores cuenta personas en la puerta central y en la puerta trasera. Para ello, las tareas a realizar son:

- Compra de los elementos a instalar.
- Instalar en horario nocturno los sensores. Se estima poder instalar 6 autobuses/noche.
- Calibrar los sensores y configurar las direcciones IP para que queden integrados en la solución del SAE actual.
- Desarrollo de interfaz de usuario en el SAE con las funcionalidades e informes deseados.

3.1 Cronograma de trabajos

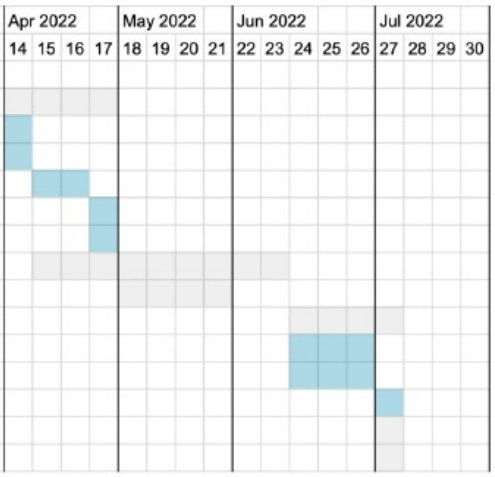
La empresa adjudicataria deberá presentar una planificación de los trabajos que no deberá exceder en 4 meses. En dicho cronograma se deberá especificar el plazo de entrega de los dispositivos, la instalación, puesta en marcha e integración con el SAE actual.

Se deberá entregar por la licitadora la descripción de la metodología y cronograma detallado coherente con la misma para la implantación del nuevo sistema. Identificando:

- Secuencia de los trabajos.
- Identificación de hitos de control.
- Identificación de riesgos y contingencias asociadas.

A modo de ejemplo, se muestra a continuación un cronograma que se adapta a las necesidades actuales de TUVISA:

WBS	Task description	Start date	Finish date	Progress
1	Gestión de contrato	4/04/2022	29/04/2022	0%
2	Firma del contrato	4/04/2022	4/04/2022	0%
3	Reunión de lanzamiento	4/04/2022	8/04/2022	0%
4	Elaboración de Plan de Proyecto	11/04/2022	22/04/2022	0%
5	Revisión del Plan de Proyecto	25/04/2022	29/04/2022	0%
6	Aprobación del Plan de Proyecto	29/04/2022	29/04/2022	0%
7	Acopio de equipamiento	11/04/2022	10/06/2022	0%
8	Replanteo por tipo de autobús	2/05/2022	27/05/2022	0%
9	Instalación y puesta en marcha	13/06/2022	8/07/2022	0%
10	Insatalación del nuevo equipamiento	13/06/2022	1/07/2022	0%
11	Carga de datos maestros en iPanel	13/06/2022	1/07/2022	0%
12	Aceptación de la instalación	4/07/2022	8/07/2022	0%
13	Entrega de documentación	4/07/2022	8/07/2022	0%
14	Firma del acta de aceptación del proyecto	8/07/2022	8/07/2022	0%



3.2 Equipamiento a suministrar.

Las cámaras cuenta-personas a suministrar deberán cumplir mínimamente las siguientes características:

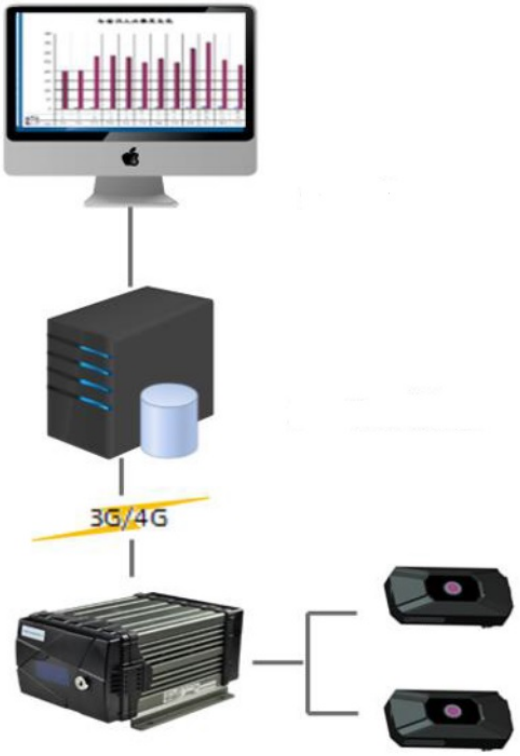
- Cámara con técnicas de imagen 3D.
- Precisión media del 97%
- Funcionamiento óptimo en diferentes condiciones de luz y clima.
- Capacidad de detectar tanto entrada como salida de pasajeros.
- Interfaz de red TCP/IP
- Actualización remota del firmware.
- Posibilidad de importar o exportar los parámetros del sistema.

4. Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema corresponde al siguiente diagrama, donde se distinguen los siguientes elementos:

- Cliente SAE
- Servidor SAE
- Unidad embarcada

- Cámaras cuenta-personas



5. Integración con el SAE

El sistema actual ya integra los sensores de bajada de pasajeros, y se visualizan las bajadas de los pasajeros en cada parada, ya que los sensores están instalados en las puertas de salida:

Día operacional	Vehículo	Línea	Parada	Nombre parada	orden	Hora paso planificado	fecha salida	subida	bajada
2021-12-20	123	3	1093	Portal Legutiano 41	13	2021-12-20 13:10:04	2021-12-20 13:14:34	0	2
2021-12-20	123	3	1006	Portal Legutiano /Iparralde	14	2021-12-20 13:11:21	2021-12-20 13:17:20	0	5
2021-12-20	123	3	1136	Francia / San Antón	15	2021-12-20 13:12:27	2021-12-20 13:19:48	0	1
2021-12-20	123	3	1137	Francia 23	16	2021-12-20 13:13:45	2021-12-20 13:20:57	0	3
2021-12-20	123	3	1096	Manuel Iradier	18	2021-12-20 13:16:30	2021-12-20 13:26:24	0	1
2021-12-20	123	3	1097	Comandante Izarduy 14	19	2021-12-20 13:20:10	2021-12-20 13:27:42	0	4
2021-12-20	123	3	1119	Comandante Izarduy / Zumaquera	20	2021-12-20 13:21:40	2021-12-20 13:28:54	0	11
2021-12-20	123	3	1120	Aretxabaleta / Pueblo	21	2021-12-20 13:23:30	2021-12-20 13:30:35	0	0
2021-12-20	123	3	1360	Comandante Izarduy / Zumaquera	1	2021-12-20 14:45:00	2021-12-20 14:46:39	0	0

Posterior a la instalación de los sensores para el pasaje de entrada, se dará cuenta en la columna SUBIDA el número de pasajeros que suben al autobús.

Se deberá especificar los informes generados y las funcionalidades implementadas en el SAE relativas a la recogida de datos de la nueva sensórica y de qué manera se integra con los datos de las viejas cámaras cuenta personas. Entre otros, el sistema aportará información de:

- Ocupación del vehículo en tiempo real.
- Datos en tiempo real y estadísticos de entradas y salidas de pasajeros en cada una de las paradas.
- Análisis de pasajeros por líneas, vehículos, paradas y tiempo.
- Situaciones en las que la ocupación llega al aforo máximo del vehículo. Detección y monitorización de sobrecarga de pasajeros. Generación de notificaciones en dichas situaciones.
- Estimación de matrices Origen-Destino.
- Detección de posibles momentos de fraude realizando un cruce de datos aportados por el sistema de ticketing y el de cuenta-personas. Para ello el aplicativo deberá poder importar ficheros en el formato que los genera el sistema de ticketing y detectar situaciones anómalas donde la entrada de pasajero se desvía considerablemente con los datos correspondientes al ticketing.

6. Garantía

La garantía mínima de todo el equipamiento deberá ser 2 años para todo el sistema.

8. Transferencia tecnológica.

Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato el adjudicatario se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas designadas por TUVISA a tales efectos, la información, documentación, informes, etc. que éstas soliciten para disponer de un pleno conocimiento de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos, y herramientas utilizadas para resolverlos