

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

PREGO DE PRESCRIPCIÓN TÉCNICAS

Para os efectos de dimensionado do sistema considerarase o seu subministro e instalación nunha flota de 54 autobuses, ademais de 12 postos de información situados no mobiliario de parada (os postos de información non son obxecto deste subministro, aínda que sí o equipamento de control e comunicacións necesario), se ben o sistema deberá ter capacidade para controlar ata 100 autobuses e 150 postos de información, sen necesidade de ampliar outra cousa que non sexan os propios equipos que require cada vehículo / posto e as súas licenzas correspondentes, de ser o caso.

Tamén se subministrará tanto o terminal móbil (preferentemente PDA con conectividade 3G e funcionalidade de localización GPS) coma o aplicativo SAE necesario para a súa instalación en seis unidades de mobilidade (catro unidades de inspección e dous de xestión).

As ofertas deberán incluír un 10% de stock de equipos para asegurar a operatividade da flota, así como un detallado plan de mantemento do sistema.

2. DEFINICION E OBXECTIVOS DO SISTEMA.

O sistema de axuda á explotación (SAE), que será vía GPS, deberá proporcionar as ferramentas necesarias para a localización e xestión dos seus autobuses, co obxecto de levar a cabo unha adecuada regulación das liñas ás que estean asignados estes mesmos.

Para isto o sistema permitirá a comunicación bidireccional de voz e datos entre o centro de control e os autobuses, así como o coñecemento en todo momento da posición xeográfica destes tanto sobre cartografía dixital como en modo esquemático (“termómetros”).

Así mesmo, o SAE será capaz de procesar toda a información relativa ao servizo que aconteza durante toda a xornada para o seu posterior tratamento e explotación (xestión de históricos e informes), co obxecto de que se poida optimizar a explotación do servizo, e se poida dispor de datos obxectivos relativos á calidade do servizo público ofrecido.

Ademais, o SAE deberá proporcionar ao usuario do Transporte Público información de calidade, relativa aos servizos ofrecidos, xerando para este o seu “Web – Service” sobre o que se construírán as diversas aplicacións de información. **NON** son obxecto desta contratación o desenvolvemento das diversas plataformas de información a usuarios (Web, SMS, aplicacións en teléfono móbiles, etc.) aínda que o sistema “Web – Service” debe ser unha fonte de datos suficiente para realizar as diversas aplicacións sen ter que facer ningunha lectura dos servidores do centro de control.

Os obxectivos a cumprir polo sistema serán os seguintes:

- Mellora da xestión da regulación dos servizos mediante o cumprimento de horarios por parada, a regularidade do paso polas paradas, a redución de tempos de agarda, que deberá

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

traer como consecuencia o incremento da velocidade comercial unha vez aplicadas as modificacións pertinentes.

- Optimización da explotación do servizo mediante un coñecemento preciso, obxectivo e completo, en todo momento, dos parámetros de funcionamento deste: horarios, tempos de traballo, quilometraxes, viaxeiros, etc., a mellor xestión dos desvíos, etc.
- Mellora da programación e control do servizo ofrecido e a súa correcta adecuación á demanda, en función dos resultados estatísticos obtidos mediante a explotación da información de históricos almacenada no sistema e a información de ocupación en tempo real.
- Mellora da calidade do servizo percibida polos usuarios, mediante o mellor cumprimento de horarios e frecuencias de paso por cada parada e ofrecendo información de calidade en tempo real ao usuario polos diferentes medios propostos.
- Mellora das condicións de traballo dos condutores, incrementando a súa seguridade, optimizando os seus tempos de descanso e prestando axuda permanente ao condutor mediante instrucións precisas e inmediatas, a través do propio sistema.

3. DESCRICION DO SISTEMA

Os ofertantes detallarán os elementos que compoñen o sistema, e que a modo de guión orientativo mínimo, deberán ser os seguintes:

- **Centro de Control.** Será o elemento central do sistema que coordine o funcionamento deste. Nel instalarase 1 posto de operación.
- **Réplica de consulta do Centro de Control.** Instalarase unha réplica do Centro de Control, coa diferenza de que non terá capacidade operativa. Só de arquivo e consulta de histórico, e do servizo en tempo real (replicación simultánea das comunicacións do sistema), todo isto salvo o relativo a datos de carácter persoal declarados segundo a LOPD.

O subministrador do SAE deberá montar a replicación. A infraestrutura física de telecomunicacións será instalada por conta do Concello mentres todos os equipos necesarios para o seu correcto funcionamento correrán a cargo do adxudicatario do subministro.

A replicación, polo tanto, non permitirá a xestión directa do SAE, nin modificacións neste.

- **Equipamento embarcado a bordo dos autobuses.**

Estará constituído por:

- PC industrial especialmente deseñado para este entorno de traballo, consola para o condutor, antena dual GPS / GSM (con capacidade 3G), o equipamento de

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

comunicacións necesario (módem GSM/GPRS/3G, altofalantes e micrófono mans libres).

- Deberase poder integrar co sistema de billetaxe, que se adquirirá proximamente (evidentemente, o sistema de billetaxe permitirá a integración dos dous sistemas), co obxectivo de facilitar a operación do condutor e dispoñer de información unificada en ambos dous sistema.
- Integración coa carteleira exterior de todos os vehículos.
- **Plataforma de comunicacións**, que permita o intercambio de información, con seguridade e calidade de servizo, entre o Centro de Control, os vehículos, os inspectores, os paneis informativos e o posto de visualización e consulta.

Todos os elementos axustaranse como mínimo as especificacións do presente Prego.

A aplicación do SAE será unha aplicación cliente – servidor con perfís de usuario. O código fonte debe quedar aberto e a disposición do Concello coas limitacións de uso para terceiros que marque a lexislación.

4. CENTRO DE CONTROL

O Centro de Control do SAE será o elemento central do Sistema que coordine o funcionamento deste. A continuación descríbense as principais funcións que debe incorporar o sistema e a configuración mínima do equipamento hardware.

4.1 Especificacións funcionais

- **Interfaz SAE.** Interfaz gráfico e amigábel que proporcione aos operadores do sistema información gráfica e alfanumérica do estado da explotación, con diferentes niveis de desagregación de datos:
 - Estado global da explotación: liñas e autobuses en hora, adiantados e atrasados, así como valores de adiantos e retrasos medios, etc.
 - Datos de liñas concretas desglosados por vehículos, incluíndo adiantos e atrasos de cada un deles, posición relativa no percorrido da liña en visualización gráfico, etc.
 - Datos dun vehículo concreto, incluíndo todos os datos anteriores así como estado de alarmas, localización exacta, condutor, servizo, velocidade, status (GPS, motor).
 - Datos históricos do servizo (da xornada actual ou de xornadas recentes). Valorarase a posibilidade de personalizar o interfaz, para os efectos por exemplo de número de liñas a representar simultaneamente e cores dos estados de liñas e vehículos.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

- Sistema de codificación de incidencias en conexión coa información do SAE para analizar a medición de puntualidade e axilizar as consultas do Servizo de Atención ao Cliente.
- **Comunicación** cos demais elementos do sistema, ao fin de:
 - Poder ter en todo momento información actualizada dos parámetros fundamentais da explotación (localización dos vehículos, alarmas, desviacións da planificación, etc).
 - Poder enviar ordes e mensaxes aos demais elementos dos sistema.
- **Localización automática dos vehículos.** Para isto utilizarase a información do GPS e se indicará a calidade do sinal GPS recibida en cada momento.
- **Xestión en tempo real** e a través dos postos de operador dos autobuses da rede.

Posibilidade de introducir no sistema:

- Mensaxes destinados aos condutores.
 - Mensaxes de avisos destinados aos paneis de información a bordo.
 - Xestión de correspondencias ou trasbordos entre liñas.
 - Accións de regulación da marcha dos vehículos.
 - Incidencias producidas ou que se vaian a producir.
 - Calquera tipo de creación / modificación sobre os servizos e que todo isto poida levarse a cabo de forma áxil e intuitiva.
- **Posibilidade de regulación** da marcha dos vehículos en todas as fases do seu percorrido mediante as medidas pertinentes.

Poder comunicar aos condutores as instrucións necesarias para levar a cabo as accións de regulación que correspondan, xa sexa mediante mensaxes escritos ou mediante a voz..

- **Xestión de relevos, desvíos e incidencias.**
- **Xestións de reforzos.**

Esta función facilitará ao controlador a asignación en tempo real, dun reforzo adicional non previsto na configuración do servizo diario tanto para manter a frecuencia como para a optimización desta.

- **Almacenamento da información** acaecida durante a xornada e posterior tratamento desta, co fin de obter resultados estatísticos para mellorar a xestión da explotación.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

- **Xestión dos postos de información ao usuario** nos postes informativos das paradas, en tempo real, directamente, a través da web ou a través do teléfono móbil (SMS), en base ás circunstancias reais do servizo en cada momento.

4.1.1 Interfaz do SAE

Na interfaz gráfica do SAE a información amosarase sempre de forma xerárquica para que o operador non se vexa na obriga de manexar excesiva información ao mesmo tempo. A interfaz principal estará orientada a “liña”, e permitirá detectar incidencias rapidamente mediante unha codificación de cores que capte a atención do operador.

O operador poderá profundizar na información mediante a visualización de valores numéricos e táboas de información referidas á liña para determinar exactamente as incidencias acontecidas no servizo.

A interfaz gráfica de operador – usuario será completamente configurábel en canto aos parámetros útiles para a visualización personalizada (cores, datos seleccionábeis), e incluírá como ferramenta de traballo para operador unha vista sinóptica depurada, formada por vistas independentes das liñas que poderá organizar o operador libremente, de ser o caso.

Por outra banda, contarase con áreas de entidades para manexo rápido e intuitivo, incluíndo unha área para a xestión das comunicacións cos autobuses (mensaxes enviados, mensaxes recibidos, conexión co servidor, etc). As entidades básicas que se contemplarán para organizar a información dispoñíbel son:

- Liñas.
- Vehículos.
- Servizos de condutor
- Servizos de autobús.

O SAE deberá dispoñer de dous tipos de representación da información:

- **Representación cartográfica** para a visualización dos vehículos sobre un mapa. Para isto utilizarase a cartografía vectorial proporcionada polo concello de Santiago, ou polo adxudicatario no seu defecto.
- **Representación sinóptica:** amosarase a posición real (ou estimada entre refrescos de posicións reais) dos coches sobre cada liña en forma esquemática (posición liñal). Para cada coche amosarase o intervalo co coche precedente e a súa relación coa posición teórica. Para isto, esta representación deberá ter as seguintes características:

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

- Ofrecer información acerca do intervalo entre dous coches, porcentaxe de desviación do intervalo real co teórico e o nivel de adianto / retraso.
- Os vehículo representaranse cun icona, e utilizaranse iconas específicos ou valores alfanuméricos para indicar o estado destes. Algúns dos estados posíbeis poderían ser:
 - Emerxencia.
 - Perda de comunicación.
 - Completo.
 - adiantado.
 - Atrasado.
 - Non asignado.
 - Avaría.
 - Etc.
- Cada liña representarase segundo a súa tipoloxía. Para facilitar a lectura da liña adaptarase a representación sinóptica da liña a súa definición topolóxica, de xeito que o operador reciba unha imaxe completa da liña e da localización espacial das entidades definidas para ela. Para a representación sinóptica elixirase a referencia espacial.
- Cada unha das paradas representaranse sobre cada liña.

O SAE deberá proporcionar un control do paso de cada vehículo pola parada, enviando información (parametrizábel) de cando o vehículo chega á parada, almacenando obrigatoriamente no sistema esta información para a súa consulta posterior.

Ademais, en cada un dos iconas que representan os vehículos nos sinópticos, deberase indicar as accións de regulación que se están levando a cabo nese momento.

4.1.2 Comunicaci3ns

Deberá existir unha comunicaci3n permanente, baixo supervisi3n do Centro de Control, entre todos os elementos que compoñen o sistema. Esta comunicaci3n deber3 ser continua e permanente de forma que:

- Nun ciclo de duraci3n non superior a 30 segundos (parametrizabel) debe recibirse no Centro de Control informaci3n sobre o estado dos par3metros dos elementos que compoñen o sistema (localizaci3n, alarmas, estado, etc.)

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

- Deberase poder solicitar, desde o Centro de Control e de forma automática, datos do estado dun elemento concreto cando sexa necesario así como a actualización de todas as posicións da rede.
- O sistema deberá estar capacitado para realizar, vía 3G, ou superior nun futuro, envíos concretos de ficheiros de datos relevantes entre o Centro de Control e o resto de elementos do Sistema (configuración, parametrización, descarga de información, etc.)
- Tamén, a través do sistema poderase enviar información dos tempos de chegada e mensaxes institucionais aos postos de información situados nos postes de parada.

Existirá unha comunicación bidireccional de voz e datos entre os operadores do Centro de Control e os condutores coas seguintes características:

- Dende o condutor do autobús ao operador do Centro de Control:
 - *Chamada normal:* poderá ser solicitada polo condutor pulsando unha tecla específica do pupitre SAE, e se establecerá unicamente por decisión do operador do Centro de Control.
 - *Chamada de emerxencia:* esta chamada poderá ser solicitada polo condutor e terá prioridade sobre todas as demais.
Estabelecerase mediante un dispositivo oculto (pisón ou botón de emerxencia) e o operador do Centro de Control poderá ter a opción de saber o que está a ocorrer no interior do autobús a través de micrófono ambiente.
 - *Mensaxes predefinidas.* O condutor poderá seleccionar a mensaxe predefinida que desexe enviar ao operador do Centro de Control dende o pupitre do SAE.
- Dende o operador do Centro de Control e/ou dende a PDA do Inspector al condutor,
 - *Poderase establecer unha chamada de voz a un autobús concreto dunha liña.*
 - *Existirá a posibilidade de envío de mensaxes predefinidas e libres a un autobús concreto, a un conxunto de autobuses predefinidos, a varios ou a todos os autobuses dunha liña e a todos os autobuses da flota.*
 - *Deberá existir un rexistro de todas as comunicacións realizadas.*

4.1.3 Localización

A localización dos autobuses deberá realizarse de forma autónoma mediante tecnoloxía GPS (auto – localización: a situación da parada ou a posición sobre a liña e o sentido desta calcularase no equipo SAE do autobús aínda que nese intre non exista comunicación).

Non se empregarán políticas de envío de posición por eventos. Deberán ser sempre a través da localización GPS.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

Os dispositivos que se prevexan para localizar os vehículos deberán ter en conta a liberdade de movementos propia do autobús, debendo estar baseada na utilización de tecnoloxía GPS. O ofertante explicará con detalle a funcionalidade de localización, a superación de “sombras”, modos de funcionamento, así como os parámetros utilizados e a información da calidade do sinal GPS que se amosará en todo momento no sistema.

As características principais desta funcionalidade son:

- O sistema de localización deberá permitir coñecer a posición de cada vehículo de forma automática, cun erro máximo de 5 metros, independentemente da súa ruta, dirección e/ou velocidade.
- Deberase detectar automaticamente o paso por parada, rexistrando a hora de entrada e saída desta, así como os percorridos erróneos dos vehículos (fóra de ruta), informándoo inmediatamente ao Centro de Control.
- Toda esta información de localización enviarase de forma automática (sen intervención do condutor) ao Centro de Control, aínda que a frecuencia de transmisión será parametrizabel polo administrador do SAE.

O sistema deberá estar preparado para traballar nun entorno multiflota con compartición de recursos. (futuro tranvía, operadores interurbanos de proximidade, etc.).

Deberá poder existir un sistema de perfís que xestione este aspecto, así como a posibilidade de configurar un perfil de “súper – usuario” que poida visualizar a información do conxunto das flotas (todo o sistema de transporte), en tempo real e de forma simultánea sobre o mesmo interfaz, nunha soa pantalla, distinguíndose uns doutros a través de diferentes utilidades.

Cada operador podería visualizar e controlar os seus vehículos e liñas de forma independente e sen que fora posíbel acceder á información do resto (compartindo ou non os mesmos servidores).

4.1.4 Xestión en tempo real da operación: asignacións.

O SAE xestionará dinamicamente a asignación de servizos baseándose nas identificacións dos condutores sobre os vehículos e o servizo planificado.

O condutor, antes da saída do autobús de cocheras, introducirá no pupitre do sistema o seu número de identificación e o sistema indicarlle o servizo que ten asignado. O ofertante deberá describir este proceso e indicar o modo de envío da información ao autobús de forma que o equipo embarcado do SAE coñeza as características da ruta a seguir e avise ao condutor antes da saída de cada cabeceira e no momento en que esta debe producirse.

O condutor deberá confirmar o servizo dende o pupitre do sistema e enviar dita confirmación ao Centro de Control para a súa aceptación.

A introdución deses datos será única para todos os sistemas do vehículo integrados co SAE.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

O sistema estará deseñado de tal forma que a operación deste se realice da forma máis intuitiva posíbel, co acceso permanente tanto a toda a información estática dispoñíbel na base de datos como á dinámica que se vai producindo en tempo real, con presentación bidimensional de gráficos de liña e con representación de diferentes variábeis de explotación do servizo.

O sistema permitirá a xestión de avarías e incidencias a nivel de operador e de xefe do Centro de control, que deberá poder establecer, ademais, de forma dinámica, a asignación de liñas aos distintos controladores.

Un vehículo permanecerá asignado a un servizo mentres non se desasigne explicitamente. Unha vez un vehículo sexa desasignado finalizarán os procesos de localización en liña e regulación sobre este.

4.1.5 Regulación

Enténdese por regulación o conxunto de medidas que teñen como obxectivo corrixir as desviacións producidas durante a realización do servizo para manter, na medida do posíbel, os horarios ou a frecuencia que se programou, ou no seu caso, uns niveis suficientes de calidade do servizo, minimizando sempre os tempos mortos e os percorridos en balde.

Tratase por tanto dun factor fundamental do sistema descrito neste prego xa que, xunto cos elementos de localización, constitúe a base para conseguir os obxectivos últimos deste no referente a tempo real, como son a optimización dos recursos dispoñíbeis e o aumento da calidade do servizo.

O sistema a bordo do vehículo informará permanentemente ao condutor da súa situación de adianto ou retraso na liña, respecto ao servizo que deba cumprir e deberá poder informar tamén acerca do tipo de regulación que se lle estea aplicando.

Existirán dous tipos de accións de regulación:

- **Regulación por frecuencia:** aquela que permite manter controladas as frecuencias de operación ao longo da liña.
- **Regulación por horario:** aquela destinada a **manter o horario** programado, mediante o envío de instrucións ao condutor, basicamente información de retraso o adianto.
- **Regulación por frecuencia en caso de servizo degradado:** aquela que permite **modificar o horario** programado, mantendo controlados os parámetros do servizo máis relevantes (frecuencia e relevos).

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

A continuación descríbense desde un punto de vista funcional as estratexias de regulación que deben contemplarse:

- **A nivel de autobús.** Son accións correctoras que só se aplican a un vehículo en concreto, aínda que poden redundar na modificación de horarios do resto de coches na liña. Dentro deste tipo de accións contemplaranse polo menos as seguintes:
 - *Modificación de Saída de Cabeceira:* cambiar a hora de saída de cabeceira dun vehículo.
 - *Ir en vacío:* consiste en efectuar un percorrido sen clientes entre dúas paradas, a definir na acción de regulación.
 - *Percorrido "curto":* acción que consiste en, desde un punto intermedio da liña, efectuar un cambio de sentido para incorporarse unha parada do sentido oposto, acurtando deste modo o percorrido da volta.
 - *Non coller Clientes:* non se recollen clientes dende o momento en que se indica a acción, ata unha parada determinada.
 - *Quedan sen cliente:* o vehículo debe quedar sen pasaxe ao chegar á parada indicada..
 - *Ralentización da viaxe:* reter o vehículo o tempo indicado na parada indicada.
- **A nivel de liña.** As accións afectan directamente a todos os autobuses da liña de forma coordinada. Dentro deste tipo de accións atópanse as seguintes:
 - *Consolidación de Atraso / Adianto:* atrasar ou adiantar dende un instante dado o horario da liña, xa sexa durante unha volta completa ou durante unha semivolta.
 - *Introdución de vehículo de reforzo a unha liña durante unha franxa horaria determinada ou polo resto do día:* crear dinamicamente novos coches nunha liña, que non existían na planificación inicial.
 - *Eliminación dun coche durante unha franxa horaria determinada ou polo resto do día:* eliminar dinamicamente o horario dun coche en liña.
 - *Perda de volta:* consiste en conseguir que os coches da liña sufran un atraso progresivo tal, que no instante de finalización da acción o dito atraso sexa exactamente o tempo correspondente a unha volta completa.
 - *Perda de viaxe:* consiste en xerar un atraso progresivo na liña para conseguir que no instante previsto de paso por un punto especificado se pase por outro punto próximo, pero no sentido oposto.
 - *Xestión de desvíos:* poderanse definir percorridos alternativos das liñas, para resolver problemas de tráfico, de circulación, obras u outros.
 - *Regulación por frecuencia.* Ten por obxectivo manter equidistantes os distintos servizos que compoñen unha liña aínda que sexa fóra dos seus horarios planificados.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

Para conseguilo pódense realizar modificacións sobre o horario programado dos vehículos que compoñen a liña co fin de cumprir un intervalo de paso constante entre paradas, mantendo na medida do posíbel outras situacións do servizo como poden ser os relevos.

Os ofertantes explicarán con detalle as ferramentas de regulación dispoñíbeis. Xuntaranse na oferta detalles gráficos dos interfaces de operación existentes no SAE ofertado.

4.1.6 Xestión de relevos, desvíos e incidencias.

Relevos

O sistema permitirá, dinamicamente e en tempo real, reasignar distintos intervalos dun servizo a distintos condutores, permitindo que nunha mesma actividade interveñan varios condutores, polo que se poderán xeran nese caso, relevos adicionais.

A partir do conxunto de relevos planificados, o SAE determinará en todo momento cal é o próximo relevo previsto para cada un dos vehículos asignados.

Cando un vehículo estea asignado, as identificacións que sobre el se produzan relacionaranse cos condutores previstos na planificación, rexistrándose os instantes en que se producen os relevos correspondentes e volvendo a calcular, entón, o próximo relevo previsto para o coche.

Desvíos

O SAE deberá permitir modificar o itinerario dunha liña actuando dende o Centro de Control, co obxectivo de poder actuar ante incidencias que obriguen a modificar o percorrido dunha liña, polo motivo que sexa.

Incidencias

O SAE debe permitir o rexistro dunha incidencia múltiple, indicando aos vehículos dunha liña a incidencia que se produciu para que quede almacenada na base de datos.

Deberán quedar rexistradas na base de datos para a súa análise posterior (relacionadas cos seus parámetros: afección en tempo, distribución espacial, liñas afectadas) e para a información en tempo real.

O ofertante describirá con detalle todos estes procesos de xestión e incluírá na resposta os menús existentes a este respecto no SAE ofertado.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

4.1.7. Xestión de reforzos

O sistema deberá ser capaz de realizar asignación automática de servizo a partir da información recibida das novas expendedoras que se instalarán proximamente. Deberase detallar cómo se produce.

4.1.8 Almacenamento da información e posterior explotación.

O software que controla o sistema, particularmente o Centro de Control, deberá ser modular e ampliable, estando deseñado para facilitar ao máximo a incorporación de novas funcións.

Neste senso, a oferta debe contemplar ferramentas para a xestión de informes e estatísticas, baseándose na información xerada diariamente polo sistema. Ditas ferramentas reunirían as seguintes características e posibilidades mínimas:

- **Datos primarios.** Almacenamento diario unha base de datos relacional de todos os datos relevantes xerados durante a explotación, aos cales poderase ter acceso en tempo real. Os datos clasificaranse nas seguintes categorías:
 - *Quilómetros:* para cada coche asignado deben almacenarse os datos de contador total de quilómetros, quilómetros realizados en servizo e quilómetros en vacío.
 - *Horario de cada coche:* hora teórica planificada e hora de chegada e saída real de cada punto especificado na liña.
 - *Servizos:* información acerca dos servizos de condutores, tales como as identificacións e peches de servizo no sistema, actividades que tiveron vixencia durante o día, así como as posibles modificacións que puideran sufrir.
 - *Eventos de autobús:* os eventos que suceden sobre un vehículo asignado, cos parámetros relevantes deste. Deberanse rexistrar os principais.
 - *Accións dos usuarios:* identificación dos operadores e accións efectuadas por estes.
 - *Rexistros estatísticos do equipo SAE de a bordo.*
- **Procesamento básico:** A partir dos datos primarios que se almacenan cada día, o procesamento básico que a ferramenta debe realizar (agrupacións e acumulacións) para xerar os diferentes informes almacenaranse tamén na base de datos. Ditas agrupacións estarán baseadas nas distintas categorías de información enunciadas anteriormente, resumindo os datos do xeito que sexa máis útil e razoábel.

A empresa ofertante deberá indicar os procedementos e ferramentas de back – up recomendados e previstos para a xestión óptima da información de explotación do SAE.

Incluiranse a serie de indicadores relativos ao transporte urbano, que se poidan calcular mediante este sistema, da norma UNE 13816.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

Ademais, o SAE deberá xerar os seguintes informes e listados que o Concello considera imprescindíbeis para a súa operativa diaria e para análises posteriores do servizo:

- **Tempos de percorrido.** Para unha liña concreta e un período de tempo determinado indicaranse os tempos de percorrido dos itinerarios, amosando as horas teóricas e reais e a desviación, así como as viaxes non realizadas e as voltas perdidas (substituídos ou non por reforzos).

Esta información poderase amosar nun informe para un só itinerario, para todos os itinerarios da liña e o global da liña completa.

- **Tempos de regulación.** Para unha liña concreta e un período de tempo determinado amosaranse os tempos de regulación da liña indicando as horas reais e teóricas e a desviación existente (tempos de espera en terminais).
- **Control do servizo.** Control de puntualidade por liña, por parada ou punto de regulación e por condutor, (os umbrais para considerar o intervalo, respecto á hora teórica, en que se considera certo retraso ou adianto como puntual, deberá ser configurábel):
 - *Control de puntualidade por parada ou punto de regulación:* para unha liña e unha parada en concreto amosarase información acerca da porcentaxe de servizos que se levaron a cabo adiantados, puntuais, retrasados e moi retrasados durante un período de tempo determinado.
 - *Control de puntualidade por condutor:* para un condutor concreto e un período de tempo determinado amosarase información acerca da porcentaxe de servizos que realizou adiantado, moi adiantado, puntual, retrasado e moi retrasado.
 - *Control de puntualidade por liña:* para unha liña e un período de tempo determinado indicaranse as porcentaxes de servizos adiantados, retrasado e puntuais.
- **Índice de puntualidade.** Distínguense os seguintes informes:
 - *Índice de puntualidade percibida polo clientes.* Para un período de tempo configurábel amosarase a porcentaxe de puntualidade dos servizos das diferentes liñas nas paradas nas que habitualmente hai un mínimo de viaxeiros (configurábel en función da norma UNE)
 - *Índice de puntualidade nas paradas principais.* Para un período de tempo configurábel amosarase a porcentaxe de puntualidade dos servizos das diferentes liñas nas principais paradas.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

Explicarase con detalle e exemplos as ferramentas de xeración de estatísticas e informes existentes, e a súa capacidade para exportar a información a outras ferramentas ofimáticas, así como a capacidade para a creación de novos informes estatísticos (alarmas, zonas de sombra do GPS, tempo de parada por motivo, traxectos por velocidade comercial, substitución de buses por causa, substitución de condutores por causa, etc.)

O SAE deberá xestionar a información ofrecida aos usuarios a través dos diferentes medios existentes ou futuros: información en marquesiñas, sistema de voz en porta de subida, información a bordo do autobús, información para que poida alimentar a páxina web de transporte e información que se poida enviar vía SMA aos usuarios que a soliciten a través do seu móbil cando se implante a plataforma de envío de mensaxes SMS correspondentes.

- **Información en marquesiñas e paradas informativas.**

O sistema debe estar preparado para xestionar os paneis de información, destinados a dar información ao usuario do servizo público, que o concello de Santiago instalará nas paradas. A través, destes dispositivos de información ao público, para cada liña que teña parada nese punto, ofreceranse os seguintes datos:

- Nº de liña
- Destino.
- Posibilidade de indicar data e hora actual.
- Posibilidade de mensaxes pre-configurados, por defecto.
- Tempo estimado de saída do próximo autobús da parada.

No caso de existir máis liñas que as aceptadas simultaneamente pola pantalla establecerase un protocolo de alternancia entre todas as liñas posíbeis nesa parada.

O centro de control disporá dunha aplicación integrada de xestión dos postos de información, coa interfaz adecuada que permita enviar selectivamente ou globalmente, mensaxes de texto (tanto libres como predefinidos) en tempo real, que sexan relevantes e de utilidade para os usuarios e que permita simulacións previas para a súa eventual corrección ou axuste.

Os dispositivos de información deberán informar ao centro de control do seu estado co obxecto de que calquera anomalía sexa detectada e corrixida o antes posíbel. Ademais, o operador dende o centro de control poderá visualizar a información que se enviou a un panel informativo calquera dunha parada da rede, ou a que estea aparecendo nela en calquera momento.

O centro de control verificará periodicamente, de forma automática o funcionamento correcto de todos os puntos de información, xerando os avisos e alarmas correspondentes no seu caso.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

- **Información a través da páxina web e telefonía móbil.**

Para ofrecer aos usuarios información a través da páxina web e por teléfono móbil, a solución contará cun procedemento servidor de información que recolla a información dinámica e estática directamente do SAE (descarga automática) e a proporcione aos sistemas que se encargarán da súa publicación na web ou o seu envío a través de un SMS a un teléfono móbil (funcionalidade Web –Service).

Os obxectivos desta funcionalidade son:

- Elaboración da información estática do servizo (percorridos da liña, horarios na parada, etc.).
- Subministro de información en tempo real, polas canles que se desenvolvan.

4.1.10 Mobilidade para Inspectores.

En caso de incluír no proxecto o subministro de 4 terminais portátiles e as licenzas de aplicación necesarias que permitan levar a cabo as seguintes funcionalidades SAE para os usuarios móbiles:

- Visión sinóptica dunha liña.
- Representación cartográfica das paradas, trazado e vehículos asociados a unha liña.
- Consulta de horarios vixentes para unha determinada liña ou de un bus determinado.
- Mensaxería e comunicacións de voz cun autobús seleccionado.

Na resposta dos licitadores incluíranse esquemas ou fotografías da aplicación sobre PDA de todas e cada unha das funcionalidades requiridas.

As características mínimas que deben cumprir os terminais de mobilidade a subministrar son: PDA con licenza de S.O. Windows Mobile 2005 ou superior, con conexión GPRS – 3G e receptor GPS integrados. Deberán, así mesmo, subministrarse os accesorios suficientes e necesarios para asegurar a súa mobilidade e transporte así como o seu funcionamento prolongado en servizo (fundas, soportes e cargadores para vehículos, baterías de longa duración e / ou de reserva, etc.):

4.2 Configuración HW do Centro de Control

A continuación especificanse as características hardware mínimas que debe cumprir o sistema que se oferte. Non obstante, e dado o estado actual destas tecnoloxías, poderán ofertarse configuracións e solucións distintas ás especificacións do presente prego, se ben cumprindo os requirimentos definidos e xustificando tecnicamente a alternativa ofertada.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

O centro de control, como elemento central de comunicacións, datos e proceso do sistema, deberá dispoñer dos seguintes elementos:

- **1 Servidor de base de datos:** ordenador central de proceso do sistema para funcionamento en tempo real. Requírese unha solución adecuada para dispoñer dun sistema con redundancia en elementos críticos e configuración en clúster. As características mínimas esixidas son:
 - Configuración RAID 1.
 - 2 Procesadores Xeon 3,6 GHz. 2 MB de Caché.
 - 4 GB de RAM.
 - 2 Discos Universal Wide Ultra 320 SCSI, conectábel en quente, de 160 Gb.
 - Controladora SCSI U320
 - Cabina de discos.
 - Cinta de back-up.
 - Fonte de alimentación redundante hot-plug.
 - Ventiladores redundantes.
 - Tarxetas de rede.
 - DVD gravador e lector.
 - Teclado.
 - Monitor 20,1" TFT.
 - Licenza Windows 2003 Server ou superior.

- **1 Servidor de Comunicacións e aplicacións:** PC servidor que levará a cabo as funcións de Front-end de comunicacións para xestionar o intercambio de información entre os diferentes elementos do sistema e contará coas seguintes características mínimas recomendadas:
 - Procesador Pentium IV a 3,6 Ghz
 - 2 GB de RAM.
 - 160 GB de disco duro.
 - Tarxeta Ethernet.
 - DVD gravador e lector.
 - Teclado.
 - Tarxeta de son.
 - Monitor HP ou similar de 20,1" TFT, de alta resolución.
 - Licenza Windows 2003 Server.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

- **Rede de postos de operación.** 2 ordenadores conectados ao servidor de base de datos e aplicacións, que disporá, cada un deles, de 2 pantallas gráficas a cor de alta resolución e de tamaño suficiente (mínimo 20,1" TFT) para visualizar datos do estado da explotación, gráficos de marcha, etc. Inicialmente contemplaranse 2 postos de operador coas seguintes características mínimas esixidas cada un deles:

Estacións de traballo con

- Procesador Intel Xeon 5100 – 2,33 Ghz, 4 MB de caché de nivel 2, Bus frontal a 1333 MHz.
- 2º Procesador – 1 x Intel Dual-Core Xeon 5140 / 2,33
- Memoria – 3 GB . FB-Dimm – DDR II – 667 MHz.
- Disco duro de 160 GB SATA ou superior.
- Combo DVD lector – gravador de dobre capa.
- Tarxeta gráfica ATI FireGL V7200, 512 MB.
- Tarxeta de audio integrada con altosfalantes
- Tarxeta de rede con conexión por porto de switch en rede local.
- Tarxeta Ethernet
- S.O. Microsoft Windows VISTA Bussines ou superior.
- Programa Office 2007 PRO.
- Teclado e Mouse inalámbricos.

Cada equipo subministrárase coas súas correspondentes licenzas

- **1 Impresora** láser cor formato A3 con cambio automático de formato, conectada á rede local para a obtención de listaxes ou gráficos con diversos tipos de información.
- **Elementos complementarios** auxiliares:
 - *3 Módems e 3 kit mans libres para as comunicacións de voz entre os operadores do centro de control e os condutores.*
 - *Sistemas SAI de protección en caso de fallos de tensión, para todos os servidores e ordenadores do subministro.*

A plataforma tecnolóxica poderá estar deseñada para que se poida acceder ao sistema dende outros postos de operación móbiles (por exemplo dende un PC portátil e unha tarxeta 3G) (deberán subministrarse inicialmente 2 de estas tarxetas na negociación co operador de comunicacións).

Os elementos do centro de control, ao igual que calquera outro elemento común, deberán dimensionarse de forma que sexa posíbel ampliar a flota ata controlar a 100 autobuses e 150

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

postos de información sen necesidade de realizar modificacións neles. En xeral preferirase a utilización de plataformas PC, en lugar de estacións de traballo doutro tipo.

Deberase ter separación das funcións propias da xestión de comunicacións das funcións de explotación de datos do SAE en aplicacións software independentes, de forma que no futuro podería empregarse calquera outro medio de comunicacións sen máis que reprogramar os protocolos de acceso ao novo sistema nos xestores de comunicacións.

5. EQUIPAMENTO EMBARCADO

5.1 PC embarcado

Será necesario o subministro dun ordenador de a bordo que controle todo o sistema móbil, cos interfaces necesarios para conectarse co sistema de comunicacións de a bordo: Módem GSM/GPRS (con capacidade 3G), dispositivo WIFI, etc.

As características técnicas mínimas que debe cumprir o equipo son:

- Ausencia total de elementos mecánicos.
- Flexibilidade e escalabilidade: capacidade de crecer en novas funcionalidades, con diversos sistemas de comunicacións (cambiando o módem externo) e con varios portos de entrada /saída dixitais.
- Almacenamento baseado en memoria de estado sólido.
- Mecanismos de protección eléctrica e mecánica para a integridade do equipo. Protección contra sobretensións e efectos radioeléctricos xerados por outros elementos embarcados ou o propio autobús..
- Non deberá xerar interferencias sobre outros equipos situados a bordo.
- Reloxo de tempo real de alta precisión sincronizado co resto do sistema.
- Receptor GPS.
- Portos de comunicacións mínimos: 2 portos serie RS-232, 3 RS-485, 1 porto Ethernet, saída VGA, entrada de teclado, 8 entradas e 8 saídas dixitais, saídas para antenas GPS, GSM-GPRS/3G. WIFI, etc.
- Indicadores leds de alimentación e acendido
- Capacidade para executar aplicacións de cálculo local para apoiar a xestión de operacións: intelixencia embarcada.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

- Capacidade para sumir modos de regulación autónoma do bus en caso de perder a comunicación co centro de control.
- Capacidade para interactuar con outros sistemas sobre o bus, como por exemplo: paneis dixitais, sistemas de anuncios de voz, billetaxe, conta-persoas, detección de avarías, alarmas, etc.
- Fonte de alimentación acondicionada para o contorno de operación do proxecto.
- O equipo ofertado deberá ter capacidade suficiente para o almacenamento de imaxes e o envío destas ao centro de control sen engadir equipamento hardware adicional, unicamente as cámaras.
- Co obxectivo de facilitar a súa situación no interior dos autobuses, o equipo embarcado non debe superar as seguintes dimensións 295 x 275 x 12 mm., incluíndo no seu interior o equipamento de comunicacións.

Deberá permitir a futura ampliación para incorporar novas interfaces con outros dispositivos.

- Comunicacións:
 - Equipamento WIFI e mecanismo para efectuar a carga e descarga segura de información, para o traspaso masivo de datos entre o equipo embarcado e o centro de control.
 - Equipo de comunicacións GPRS (con capacidade 3G), ca súa antena correspondente.
 - O equipo deberá estar preparado, dende o punto de vista de hardware, para que a migración a HSDPA se realice simplemente coa inserción dunha tarxeta PCMCIA 3G.
 - Mecanismos integrados para a comunicación de audio entre o condutor e o centro de control (micrófono e altofalante).
 - Capacidade de conmutación automática entre as funcións de voz e de datos dos enlaces de comunicación

O equipo deberá estar especialmente deseñado para traballar neste contorno, e dispoñer de homologación das seguintes normativas radioeléctricas EN 50155, EN 50121 y EN 61373.

Os ensaios que contemplan estas normas son os seguintes:

- Ensaio de inspección visual: norma UNE EN 50155.

- Ensaio climáticos: norma UNE EN 50155 (clase T3)

- Ensaio de vibracións: norma IEC 61313 (Categoría 1, Clase B). O ensaio realizarase co equipo en funcionamento.

- Ensaio de choques: norma IEC 61373 (Categoría 1, Clase B). O ensaio realizarase co equipo en funcionamento.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

- Ensaio de sobretensión en alimentación: norma UNE 50155.
- Ensaio de corrente transitoria: norma UNE 50155.
- Descarga electrostática: norma UNE 50155.
- Ensaio de susceptibilidade aos transitorios eléctricos rápidos en ráfagas: norma UNE 50155.
- Ensaio de susceptibilidade as interferencias radioeléctricas: norma UNE 50155.
- Ensaio de emisión de interferencias radioeléctricas: norma UNE 50155.
- Ensaio de illamento: norma UNE 50155.

Ademais o equipo embarcado deberá conectarse aos sensores de acendido / apagado do motor para apagarse mediante temporización configurábel, ao pisón de comunicacións de voz, e ao botón / pisón de emerxencia e enviar alarmas, no seu caso, ao centro de control poder monitorizar o seu "status".

O sistema SAE avisará ao operador do centro de control, cando o vehículo leve máis dun tempo predeterminado (tipicamente 4 ou 5 minutos) nunha terminal co motor aceso e remitirá automaticamente unha mensaxe ao condutor para notificarlle este aspecto.

O sistema deberá estar preparado para, mediante conexión ou non ao centro de control de tráfico, poder actuar sobre os semáforos para priorización semafórica en caso necesario.

5.2 Terminal SAE de condutor

O ofertante deberá propoñer un terminal SAE, independente do sistema de billetaxe, que actúe como interfaz entre o condutor e o centro de control para o intercambio de información relativa ao Sae. Deberá de ser de pequeno tamaño e protexido para poder visualizarse ante a incidencia da luz solar ou interior.

Dito equipo deberá estar especialmente deseñado para este contorno, dispoñer dun display e teclas de función para as funcionalidades básicas do SAE, como poden ser:

- Inicio e fin da viaxe
- Inicio e fin do servizo
- Inicio e fin de desprazamento
- Aceptación e rexeitamento de mensaxes (confirmación de recepción):
- Chamada de voz

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

- Envío de mensaxes predefinidas
- Indicación de autobús completo
- Acceso directo a menú
- Teclas numéricas
- Teclas rápidas de desprazamento sobre o menú.

O display en funcionamento deberá indicar permanentemente a situación de retraso /adianto respecto á hora teórica do servizo na posición actual, con indicación alfa-numérica e por código de cores.

5.3 Subministro de equipos auxiliares e integración con outros sistemas do autobús.

Ademais dos equipos anteriormente indicados o ofertante deberá proporcionar todos os equipos auxiliares que considere necesarios para a execución do proxecto: antenas GPS, antenas WIFI, antenas GSM/GPRS/3G, cables, conectores, botón de emerxencia, micrófono, e altosfalantes de condutor, etc.

Aínda o SAE e o sistema de billetaxe son sistemas totalmente independentes, deberá quedar preparado para unha mínima integración entre estes co obxectivo de facilitar a operativa dos condutores, en concreto:

- Sincronización horaria de ambos sistemas, a partir da hora GPS.
- Información de identificación de condutor, inicio/fin de servizo e inicio /fin da viaxe.
- Avance de parada.
- Cantidade de viaxeiros que soben ao autobús, co obxectivo de enviar esta información ao centro de control en tempo real ou a ocupación en aqueles vehículos que dispoñan do sistema conta-persoas para coñecer a ocupación instantánea.

O SAE deberase integrar tamén coa cartelería electrónica exterior dos autobuses para modificala en función do servizo e dirección da liña.

6. EQUIPAMENTO EN PARADAS

O concello de Santiago instalará 12 paneis informativos para ofrecer aos clientes información do servizo. Ditos equipos deberán integrarse co SAE para ofrecer información de estimación de tempos de chegada (ou saída) dos autobuses ás paradas. **NON** é obxecto desta contratación o subministro dos paneis de información nin a súa instalación e mantemento.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

A información a subministrar a través do SAE será:

- En caso de paradas múltiples nun mesmo punto, información dos servizos das ditas paradas.
- Incidencias, modificacións, etc., sobre o servizo
- Data / hora
- Temperatura / Humidade (comunicada dende o centro de control)
- Mensaxes pregravados / institucionais

O adxudicatario deberá subministrar o equipamento de comunicacións e control necesarios para o intercambio de información co SAE.

O paneis de información disporán de sistema de voz para facilitar aos invidentes o acceso á información dispoñíbel para o resto de usuarios.

A aplicación SAE poderá simular a mensaxe antes de enviala ás paradas na rúa.

7. PLATAFORMA DE COMUNICACIÓNS

Aínda que non é obxecto do presente concurso a contratación das liñas de comunicacións, deberase implantar unha plataforma de comunicacións que permita o intercambio de información, tanto de voz como de datos, entre os distintos elementos do sistema. Distínguense os seguintes ámbitos:

- **Comunicacións móbiles**, entre os vehículos e o Centro de Control (datos e voz) (datos sobre 3G).
- **Comunicacións fixas**, entre o centro de control e o posto de visualización da mancomunidade (datos).
- **Comunicacións entre as paradas informativas** das marquesiñas e o centro de control (datos)
- **Comunicacións cos postos de mobilidade** (PDA's de inspectores e PC's portátiles con tarxeta 3G)

Os ofertantes deberán incluír na súa oferta unha descrición técnica detallada da plataforma de comunicacións do SAE.

O adxudicatario deberá colaborar na elaboración das RFP's necesarias par a contratación do servizo, na avaliación das ofertas presentadas e na posterior negociación cos diferentes operadores de comunicacións.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

Si é obxecto do presente concurso o subministro, instalación e posta en marcha da infraestrutura WIFI en cocheras e o equipamento de comunicacións (módem GPRS/3G) dos autobuses e paradas informativas.

7.1 comunicacións móbiles

7.1.1 Comunicacións móbiles de datos entre o Centro de Control e os vehículos

Formúlase a contratación dun servizo de comunicación de datos GPRS/3G (Intranet).

Deberá permitir o acceso remoto dende o centro de control aos terminais móbiles dos vehículos. O medio de transmisión e o servizo seleccionado para a conectividade da rede GPRS / 3G e a rede local do centro de control (VPN IP, liña punto a punto, Frame Relay, etc.), deixarase a elección do operador.

Non obstante, este acceso será unha conexión IP directa que permita levar a cabo a xestión das comunicacións entre os ditos terminais móbiles e as aplicacións que residan na rede de área local do centro de control. Entre as funcionalidades que deben permitir este acceso remoto a principal é a recollida e envío de datos en tempo real cos vehículos. A transmisión de datos debe realizarse sobre a base do protocolo IP.

O intercambio de información entre os autobuses e o centro de control deberá soportar dous modos de actuación:

- “Poolling”: sondaxe automática de estado e información aos vehículos da flota, parametrizábel.
- Por eventos: envío automático de información e estado de autobús ante un evento previamente programado (paso por parada, retrasos, adiantos, alarmas, etc.).

A solución deberá cumprir cos seguintes requisitos mínimos:

- Alta dispoñibilidade
- Seguridade, indicando claramente as diferentes opción que se formulen para levar a cabo a autentificación de usuarios.
- Garantía contra as interferencias de outros medios alleos ao sistema.
- Ancho de banda adecuado en función do volume de información a transmitir e do número de vehículos.
- Instalación de todo o equipamento de comunicacións e mantemento e configuración remota deste.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

O ofertante indicará a título informativo unha aproximación do volume de datos mensuais a transmitir e unha valoración estimativa da orde de magnitude do custe das ditas comunicacións unha vez contratadas estas.

7.1.2 Comunicacións de voz

A solución requirida para as comunicacións de voz entre o centro de control de cada operadora e os vehículos debe basearse na tecnoloxía GSM. Unicamente os operadores do centro de control e inspectores poden establecer as chamadas de voz cos diferentes vehículos da súa flota, tendo estes restrinxida a capacidade de efectuar chamadas.

O establecemento da comunicación de voz entre o centro de control e os vehículos realizaranse a través dunha aplicación software, que se instalará en todas as terminais de operadores do SAE. O establecemento da chamada realizarase dende o equipo embarcada SAE de cada autobús, a petición do operador do centro de control. Esta comunicación de voz tamén a pode solicitar o condutor dende a terminal SAE do seu autobús.

Cando se estea conectado a través de GPRS/3G será posíbel realizar ou recibir unha chamada de voz. Nese momento a sesión de datos quedará interrompida, reanudándose de xeito automático unha vez finalizada a chamada de voz.

O operador de comunicacións deberá garantir un compromiso de dispoñibilidade mínima do servizo, especialmente en épocas ou momentos de saturación (festa, noiteboa, noitevella, Festa do Santiago Ápostol, etc.)

7.1.3 Xestión global do servizo

O operador de comunicacións responsabilizarase de garantir o servizo ata o extremo dos enlaces coa rede fixa do centro de control por un lado e a súa propia rede por outro.

O operador de comunicacións deberá garantir como mínimo:

- Un procedemento eficaz para o control de acceso e restricións no servizo.
- Un mínimo tempo de resposta para as solicitudes de alta, baixa e modificación do servizo.
- Poderanse solicitar, sen limitación algunha, todas as modificacións que resulten necesarias na configuración do servizo contratado.
- O operador de comunicacións deberá informar de todas as incidencias que afecten ao servizo contratado, así como dar a resposta adecuada para a súa resolución no menor tempo posíbel, co fin de cumprir os niveis de dispoñibilidade esixidos.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

O operador de comunicacións supervisará de forma remota o equipamento instalado no centro de control, de tal xeito que poida xestionar remotamente as posíbeis incidencias que se presenten no punto remoto do servizo en tempo real.

7.1.4 Parámetros de calidade do servizo

O sistema de comunicacións móbiles GSM-GPRS (con capacidade 3G) solicitado debe ofrecer as seguintes características de calidade de servizo diferenciais:

- **Dispoñibilidade da rede:** a dispoñibilidade da rede do operador para o correcto funcionamento do sistema debe ser superior ao 99%. O operador na súa oferta deberá comprometerse a manter ou mellorar esta dispoñibilidade durante a implantación e funcionamento do sistema. Ademais deberá indicar a forma ou método co que garantirá a dispoñibilidade da rede en días clave (ancho mínimo de banda garantido)
- **Cobertura xeográfica:** o servizo móbil terá cobertura en todos os puntos necesarios para o funcionamento do sistema, que son todas as liñas do transporte urbano de Santiago de Compostela e en especial as cocheras e sede central da empresa. En caso de que non existira actualmente cobertura nalgún punto que se considere necesario, el operador debe comprometerse a realizar os esforzos necesarios para dar cobertura neses puntos durante o período de implantación do sistema. Para todo isto o operador deberá realizar un estudio de cobertura, que se esixirá como documentación adicional á oferta do servizo.
- **Seguridade:** as tecnoloxías de cifrado existentes na rede GSM-GPRS/3G e a incorporación de protocolos TCP/IP seguros deberán permitir garantir altos niveis de seguridade na transmisión de datos.
- **Capacidade:** o operador deberá garantir que a rede terá capacidade para cursar as comunicacións GPRS/3G en todos os puntos necesarios comentados, especialmente nas cocheras de autobuses. Para isto, nos puntos críticos onde se poida producir saturación por comunicacións de voz, adicaranse canles GPRS/3G de forma que, aínda que se saturen as comunicacións de voz por GSM, este garantida a dispoñibilidade da canle GPRS /3G para as comunicacións de datos.
- **Garantía do servizo:** o operador deberá garantir que a súa rede soportará as comunicacións do SAE para un mínimo de 54 autobuses, contando coas esixencias de comunicacións do sistema que se concretan en:
 - Conexión continua dos vehículos co centro de control. En caso de perda puntual da sesión GPRS/3G restablecerase de inmediato, sen afectar en absoluto ao rendemento das comunicacións.
 - Envío constante de mensaxes entre os vehículos e o centro de control. Estas mensaxes serán de reducido tamaño pero con alta frecuencia. A rede GPRS/3G deberá ser capaz

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

de cursar, sen reducir o rendimento, unha mensaxe cada 10 segundos por autobús, incluso no hipotético caso de que se atopen todos baixo a mesma celda.

- Envíos puntuais de información de maior volume (varios Kbytes) entre o centro de control e os vehículos (en ambos dous sentidos) unha vez ao día.
- **Evolución tecnolóxica:** deben empregarse protocolos e estándares de conmutación de paquetes para as comunicacións de datos, de tal xeito que se garanta a evolución e utilización futura de redes inalámbricas de terceira xeración (HSDPA), cuarta xeración, etc., en base á adaptación do hardware embarcado nos vehículos.

7.2 Comunicacións fixas

Comunicación local inalámbrica

Para a descarga / configuración da información propia do SAE entre os autobuses e o centro de control implementárase unha rede WIFI en cocheras, conectada á rede de área local.

O deseño da infraestrutura WIFI a implantar, así como o subministro e instalación do equipamento de comunicacións necesario para as cocheras e os autobuses sí é obxecto do presente contrato.

7.3 Comunicacións entre as paradas informativas e o centro de control.

A comunicación do centro de control coas paradas informativas realizarase coa tecnoloxía GPRS/3G, nas mesmas condicións que as comentadas no apartado de comunicacións móbiles de datos entre os autobuses e o centro de control.

O intercambio de información entre as paradas e o centro de control non será moi pesado, xa que se enviará aos paneis, información en tempo real de chegada de vehículo (información de escaso volume), mensaxes libres e predefinidas coa limitación de caracteres en función do display de leds dos postes informativos e mensaxes de estado.

O subministro do equipamento de comunicacións e control é obxecto do presente contrato, e no servizo de comunicacións a contratar co operador deberase ter en conta estes elementos para proporcionar un servizo nas mesmas condicións de dispoñibilidade, capacidade e calidade que as expostas para a comunicación móbil entre os autobuses e o centro de control.

7.4 Comunicacións cos dispositivos móbiles.

Tanto os dispositivos móbiles de inspectores (PDA's) como os PC's portátiles con tarxeta de comunicacións 3G deberán integrarse na intranet GPRS / 3G do servizo como un elemento máis do

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

sistema, coas mesmas condicións do servizo e compromisos de calidade e dispoñibilidade que as comentadas nos apartados anteriores.

8. CONFIGURACIÓN SOFTWARE E LICENZAS COMERCIAIS

Todo o software que compón o SAE, posto central, comunicacións, sistemas móbiles e sistemas de información deberán cumprir as seguintes condicións xerais:

- **Modularidade e escabilidade.** Dentro do posíbel os elementos de desenvolvemento utilizados serán estándares no mercado:
 - Linguaxes de programación de alto nivel: Delphi, C++, Visual Basic ou equivalente.
 - Utilizaranse sistemas operativos profesionais tal como o detallado en apartados anteriores.
 - Bases de datos abertas, que permitan conectividade ODBC con outras aplicacións, preferibelmente Oracle 9i.
 - Sistema operativo para o equipo embarcado.
 - Arquitectura cliente-servidor.
- O software de xestión de comunicacións deberá implementar un **modelo de comunicación modular**, que proporcione unha transferencia de datos segura e transparente ao resto de subsistemas.

9. INSTALACIÓN E POSTA EN FUNCIONAMENTO

As ofertas deberán contemplar a instalación dos seguintes elementos hardware do sistema SAE:

- **Equipamento SAE a bordo dos autobuses.** O ofertante deberá contemplar a instalación de todos os equipos SAE a bordo dos autobuses, así como a preinstalación e cableado necesario (poderá utilizarse, no caso de que sexa posíbel, a instalación actual). O adxudicatario deberá propoñer unha planificación de instalacións. O precableado e instalación realizarase preferentemente en horario nocturno (de 23.00 horas a 5.30 horas) e durante as fins de semana e festivos, para afectar o mínimo posíbel a regularidade do servizo.
- **Equipamento hardware do centro de control.** Deberase contemplar a instalación do equipamento hardware do centro de control así como a súa configuración e posta en marcha.
- **Infraestrutura Wifi.** O adxudicatario deberá instalar a infraestrutura Wifi necesaria: puntos de acceso en cocheras e equipo de comunicacións a bordo do autobús.

<i>Dependencia</i> CON.- Negociado de Contratación de Obras e Servicios 54.- PLOBA		
<i>Documento</i> CONUI06Y	<i>Expediente</i> CON/10/2010	<i>Fecha</i> 03-03-10 09:25

As ofertas deberán contemplar a instalación e posta en funcionamento de todos os elementos software do sistema: bases de datos, aplicativos, comunicacións, etc., no posto central, a bordo dos autobuses, no posto de consulta e visualización, nos paneis informativos das marquesiñas, nos PC's de xestión, etc. Deberase contemplar tamén a xeorreferenciación completa da rede de transporte e situación das paradas, especialmente as paradas con paneis electrónicos de información.

10. FORMACIÓN

O adxudicatario formará ao persoal que sinale o Concello para a correcta utilización dos equipos embarcados, o centro de control, e as PDA's e accesos remotos de ser o cas.

11. COMPROBACIÓN DO SAE ACTUAL

Os ofertantes poderán visitar o sistema actual do SAE instalado. Para isto poñeranse en contacto co Concello no teléfono 981 568 210, para concertar unha data para a visita e concretar a información que necesiten para presentar a súa oferta.

O INSPECTOR TÉCNICO DE SERVIZOS

Asdo.: Luis Alberto López García