

ENANORTE,S.A.

ENASUR,S.A.

ENAESTE,S.A.

PLIEGO DE CARGO

**ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS**

**LICITACIÓN POR INVITACIÓN
MEJOR VALOR N° 003-22**

**Implementación del Sistema ITS en los Corredores NORTE, SUR, ESTE;
Diseño y Equipamiento del Centro de Operación y Control**

**GERENCIA DE TECNOLOGIA
E INNOVACION**

2022

CAPÍTULO I:.....	4
1. CONDICIONES GENERALES	4
1.1. AVISO DE CONVOCATORIA.....	4
1.2. ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS	4
1.3. IDIOMA OFICIAL.....	4
1.4. NORMAS REGULADORAS.....	4
1.5. VALIDEZ DE LA PROPUESTA	4
1.6. RETIRO, SUSTITUCIÓN, MODIFICACIÓN Y SOLICITUD DE ACLARACIÓN DE PROPUESTAS	4
1.7. RESPONSABILIDAD DEL PROPONENTE.....	5
1.8. REUNIÓN PREVIA Y HOMOLOGACIÓN.....	5
1.9. MODIFICACIONES AL PLIEGO DE CARGOS	5
1.10. PROPUESTA DE CONSORCIOS O ASOCIACIONES ACCIDENTALES.....	6
1.11. FORMULARIOS DE PROPUESTA.....	6
1.12. ACEPTACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS.....	6
1.13. PROPUESTAS INDETERMINADAS, CONDICIONADAS O ALTERNATIVAS	7
1.14. DISCREPANCIAS ENTRE NÚMEROS Y LETRAS EN LAS PROPUESTAS.....	7
1.15. REGLAS DE DESEMPATE	7
1.16. ELEMENTOS QUE SE INCLUYEN EN LAS CONDICIONES ESPECIALES	7
1.17. MULTA	8
1.18. ACCIÓN DE RECLAMO	8
1.19. MONEDA DE CURSO LEGAL	8
1.20. INSTRUCCIONES DE LAS CONDICIONES ESPECIALES.....	8
CAPÍTULO II:.....	10
2. CONDICIONES ESPECIALES	10
2.1. OBJETO DEL CONTRATO.....	10
2.2. FORMA DE ADJUDICACIÓN	10
2.3. VALIDEZ DE LAS PROPUESTAS.	10
2.4. CONSULTAS O ACLARACIONES	10
2.5. CONTACTOS INADECUADOS	11
2.6. PRECIO DE REFERENCIA	11
2.7. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA POR MEDIOS IMPRESOS	11
2.8. AUTENTICACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE DOCUMENTOS.....	12
2.9. VALORACIÓN DE PROPUESTAS:	18
2.10. SUBSANACIÓN DE DOCUMENTOS	19

2.11.	NEGOCIACIÓN DE LA OFERTA.....	20
2.12.	PUBLICACIÓN Y OBSERVACIONES DEL INFORME DE LA COMISIÓN EVALUADORA.....	20
2.13.	ADJUDICACIÓN DE LA LICITACIÓN.....	20
2.14.	CONTRATO.....	20
2.15.	FIANZA Y PÓLIZA.....	20
2.16.	LUGAR Y PLAZO PARA LA ENTREGA DEL SUMINISTRO DEL EQUIPAMIENTO.....	20
2.17.	FORMA DE PAGO.....	22
2.18.	ACTA DE ACEPTACIÓN SUSTANCIAL Y ACTA DE ACEPTACIÓN FINAL.....	22
2.19.	MODIFICACIÓN DEL CONTRATO.....	23
2.20.	ORDENES DE CAMBIO EN EL CONTRATO.....	23
2.21.	SUBCONTRATISTAS.....	23
2.22.	CESIÓN DE CONTRATO Y CESIÓN DE CREDITOS.....	24
2.23.	MULTAS POR RETRASO EN LA ENTREGA.....	24
2.24.	TERMINACIÓN UNILATERAL.....	24
2.25.	RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO.....	24
2.26.	CAUSALES DE DESCALIFICACIÓN.....	26
CAPÍTULO III.....		27
3.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	27
3.1.	OBJETO DEL PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	27
3.2.	DIRECCIÓN DE LOS TRABAJO Y DEL CONTRATO.....	27
3.3.	CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DE LOS SISTEMAS.....	27
3.4.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS DEL CONTRATO.....	28
3.5.	EXPERIENCIA DE LOS PROponentES.....	29
3.6.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ITS.....	29
3.7.	EQUIPAMIENTO EN CAMPO.....	30
3.8.	EQUIPAMIENTO PARA CENTRO DE CONTROL.....	37
3.9.	MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	103
CAPÍTULO IV.....		111
4.	MODELOS, FORMULARIOS E INSTRUCTIVOS.....	111

CAPÍTULO I:**1. CONDICIONES GENERALES****1.1. AVISO DE CONVOCATORIA**

Se invita a los interesados para que participen en la licitación por invitación para el Proyecto Implementación Sistema ITS en Corredores ENA y presenten propuestas por escrito, en la hora, fecha y lugar indicado en el Aviso de Convocatoria.

Solamente cuando se soliciten impresos en papel, el interesado asumirá los gastos de reproducción de los Pliegos de Cargos. Estos gastos no serán reembolsables.

1.2. ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS

El pliego de cargos se estructurará como sigue:

CAPÍTULO I	CONDICIONES GENERALES
CAPÍTULO II	CONDICIONES ESPECIALES
CAPÍTULO III	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
CAPÍTULO IV	FORMULARIOS
ANEXOS	

1.3. IDIOMA OFICIAL

La propuesta y la documentación que acompaña a la misma deben venir en idioma español. En caso de que parte de la documentación (especificaciones, certificaciones, hojas de vida, etc.) estuviese en un idioma distinto al español, la misma deberá ser traducida por un traductor público autorizado en la República de Panamá y debe constar el sello de este en la traducción. Los catálogos y/o folletos, podrán presentarse en inglés, estando facultada la Entidad Licitante a solicitar al Proponente que se provea una traducción al idioma español por traductor público autorizado de Panamá.

1.4. NORMAS REGULADORAS

En la celebración del procedimiento de selección de Contratista se dará cumplimiento a las normas establecidas por el Reglamento de Compras de las Concesionarias de Autopistas de Peaje, y a las estipulaciones contenidas en los contratos y en los pliegos de cargos.

1.5. VALIDEZ DE LA PROPUESTA

El plazo de validez de las propuestas será establecido en las condiciones especiales, el cual no podrá ser por un término mayor de noventa (90) días calendario, salvo que por el monto y la complejidad requiera un plazo mayor que no podrá exceder de ciento ochenta (180) días calendario.

1.6. RETIRO, SUSTITUCIÓN, MODIFICACIÓN Y SOLICITUD DE ACLARACIÓN DE PROPUESTAS

Las propuestas no podrán ser retiradas, sustituidas ni modificadas después de celebrado el Acto de Presentación. Sin embargo, antes de su celebración, los Proponentes podrán retirar las propuestas, sustituirlas o modificarlas, cuando lo consideren necesario.

ENANORTE, S.A., ENASUR, S.A., ENAESTE, S.A., podrá solicitar aclaraciones luego de presentada la propuesta y, además, solicitar que se acompañe documentación aclaratoria, siempre que esta no tenga por objeto distorsionar el precio u objeto ofertado ni tampoco modificar la propuesta original.

1.7. RESPONSABILIDAD DEL PROPONENTE

Es obligación de los Proponentes mantenerse informados de todas las incidencias que se den en los procesos de selección de Contratista en los cuales participa y, para ello, debe proporcionar a ENANORTE, S.A., ENASUR, S.A., ENAESTE, S.A., unos datos de contacto válidos y actualizados (dirección de oficinas, teléfono y correo electrónico de contacto) que deberá verificar con frecuencia para mantenerse informado de las notificaciones que ENANORTE, S.A., ENASUR, S.A., ENAESTE, S.A., publique.

1.8. REUNIÓN PREVIA Y HOMOLOGACIÓN.

Al tratarse de un procedimiento de selección de contratista de una licitación por Invitación, se realizará la reunión previa y de homologación, con una antelación mínima de dos (2) días calendario antes de la celebración del acto, con el propósito de absolver consultas y de formular observaciones que puedan afectar la participación de los posibles postores en condiciones igualitarias, así como aclarar cualquier aspecto relacionado con el Pliego de Cargos u otros documentos entregados.

La reunión previa y homologación será pública y se celebrará preferentemente en una sola jornada, que deberá concluir con un acta en la que las partes homologan los documentos finales manifestando la aceptación de todas las condiciones los términos del Pliego de Cargos. El acta será suscrita por todos los que hayan participado en dicha reunión y será parte del expediente.

En caso extraordinario, cuando la naturaleza o complejidad del acto así lo amerite, se declarará en sesión permanente a los integrantes de la reunión previa, por un periodo adicional hasta de cinco días hábiles.

En caso de discrepancia con los interesados, si ésta no pudiera ser resuelta, los documentos se adoptarán de manera unilateral por parte de la entidad licitante procurando tomar en cuenta las observaciones de los interesados.

La homologación de los documentos o, en su caso, su expedición por parte de la entidad licitante tendrá como efecto la aceptación, sin reservas ni condiciones, de tales documentos por los participantes en el acto, siempre que no se opongan al interés público y al ordenamiento jurídico. En consecuencia, no procede ningún reclamo derivado del contenido de tales documentos por parte de los interesados en el acto que corresponda.

La presentación de la Propuesta equivaldrá a la aceptación sin reservas ni condiciones de todo el contenido del Pliego de Cargos.

La fecha de homologación es **el 20 de junio del 2022** a las 10:00 am

1.9. MODIFICACIONES AL PLIEGO DE CARGOS

Las modificaciones al Pliego de Cargos serán de conocimiento de los participantes interesados a través de Adenda emitida por la Entidad Licitante, a la dirección de contacto proporcionada por cada

uno, y se hará de conocimiento a través de las publicaciones de la concesionaria en la página web <http://enacorredores.com/publicaciones>, con la siguiente antelación: no menor de dos días (2) días calendario, antes de la celebración del acto de selección de Contratista.

1.10. PROPUESTA DE CONSORCIOS O ASOCIACIONES ACCIDENTALES

Dos o más personas pueden presentar una misma propuesta en forma conjunta, para la adjudicación, la celebración y la ejecución de un contrato, respondiendo solidariamente de todas y cada una de las obligaciones derivadas de la propuesta y del contrato. Por tanto, las actuaciones, los hechos y las omisiones que se presenten en el desarrollo de la propuesta y del contrato, afectarán a todos los miembros del Consorcio o asociación accidental.

Los miembros del Consorcio o de la asociación accidental deberán designar y dotar de un poder suficientemente amplio para cumplir con lo exigido en este pliego a la persona que, para todos los efectos, los representará, y señalar las condiciones básicas que regirán sus relaciones.

Los términos, las condiciones y la extensión de la participación de los miembros de un Consorcio o asociación accidental en la presentación de su propuesta o ejecución del contrato, no podrán modificarse sin el consentimiento previo del ente contratante.

1.11. FORMULARIOS DE PROPUESTA

Los participantes presentarán sus Propuestas en el formulario que se incluye en el Capítulo IV de este Pliego de Cargos, previa revisión de este. Las Propuestas se presentarán por escrito, debidamente firmadas por el representante legal de la empresa, ajustada al Pliego de Cargos, y debe contener el precio ofertado y la propuesta técnica. Adicionalmente, se presentará una copia digital de toda la documentación en formato Adobe Acrobat (PDF).

1.11.1 FIJACIÓN DEL PRECIO TOTAL E IMPUESTOS APLICABLES

El Proponente deberá especificar en el formulario suministrado el monto total de su propuesta y el desglose de precios correspondiente. Se deberá tener en cuenta que ENA NORTE, S.A., ENA SUR S.A., ENA ESTE, S.A, se encuentra exento del impuesto de transferencia de bienes muebles y servicios (ITBMS).

La Entidad Licitante deberá incluir en los pliegos de cargos o términos de referencia los impuestos que resulten aplicables a la adquisición de bienes, servicios u obras objeto del procedimiento de selección de Contratista.

Cuando en un Pliego de Cargos o términos de referencia se le exija al Proponente que incluya en su oferta además del precio, dichos impuestos; y el Proponente omita presentarlos dentro de su propuesta, se entenderá que los incluye en el precio ofertado.

Aun cuando la entidad no lo señale en el Pliego de Cargos o términos de referencia, es obligación del Proponente incluir en su oferta todos los impuestos que deban aplicarse de acuerdo con las leyes vigentes en la materia. En el caso de que el Proponente omita presentarlos dentro de su propuesta, se entenderá que los incluye en el precio ofertado.

1.12. ACEPTACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS

El Proponente deberá declarar en su propuesta que acepta sin restricciones ni objeciones todo el contenido del Pliego de Cargos.

1.13. PROPUESTAS INDETERMINADAS, CONDICIONADAS O ALTERNATIVAS

La entidad contratante rechazará las propuestas condicionadas, alternativas o indeterminadas, una vez que la Comisión Verificadora / Evaluadora haya rendido su informe técnico.

1.14. DISCREPANCIAS ENTRE NÚMEROS Y LETRAS EN LAS PROPUESTAS

Cuando en una propuesta se expresen montos en palabras y en números, y exista discrepancia entre unas y otros; prevalecerá lo expresado en palabras sobre lo numérico.

1.15. REGLAS DE DESEMPATE

En casos de empate para la adjudicación, se procederá de la siguiente manera, en orden de prelación:

a. En los casos anteriores donde concurren iguales circunstancias en más de un Proponente, o no concurren estas circunstancias, se llamará a presentar una mejora de precio. Esta mejora de precio deberá ser presentada en la sede de la Entidad Licitante el siguiente día hábil en sobre cerrado. La ausencia de presentación de una oferta de mejora de precio se entenderá como que se mantiene el precio originalmente presentado.

b. En caso de mantenerse el empate, se procederá al sorteo público, de manera inmediata utilizando un método de azar tales como dados, monedas o cualquier otro sistema que cumpla con el principio de transparencia.

1.16. ELEMENTOS QUE SE INCLUYEN EN LAS CONDICIONES ESPECIALES

En las condiciones especiales deberán incluirse necesariamente los siguientes elementos:

1. Periodo de validez de las propuestas.
2. La forma de adjudicación, si esta se realiza de manera global o por renglón.
3. El método de evaluación, y los criterios de ponderación.
4. La presentación de declaraciones juradas.
5. Los factores objetivos de selección.
6. El plazo para formalizar la adjudicación y la firma del contrato.
7. La forma de pago.
8. Las condiciones de trabajo de subcontratación y de cesión de contratos.
9. Las formas de modificar el contrato, los acuerdos suplementarios, los plazos de entrega, las causales de resolución administrativa que se tengan por conveniente pactar en el contrato.
10. Las fórmulas de ajuste de precios por variación de precios o para mantener el equilibrio económico, cuando así lo considere la entidad.
11. Término para subsanar la falta de algún requisito establecido en el Pliego de Cargos.

12. Porcentaje de la multa aplicable.
13. Incentivos, si proceden.
14. Monto y vigencia de las fianzas requeridas.

La Entidad Licitante, cuando lo considere conveniente y dependiendo del acto de selección de Contratista de que se trate, podrá incluir otros elementos en las condiciones especiales del Pliego de Cargos o términos de referencia, siempre y cuando no se constituyan en restricciones o limitaciones a la libre competencia.

1.17. MULTA

La multa será entre el uno por ciento (1%) y el cuatro por ciento (4%) dividido entre treinta (30) por cada día calendario de atraso del valor equivalente a la porción dejada de entregar o ejecutar por el Contratista.

1.18. ACCIÓN DE RECLAMO

Toda persona natural o jurídica que se considere afectada por acto u omisión ilegal o arbitrario ocurrido durante el proceso de selección de Contratista y antes de que se adjudique, mediante resolución, el acto correspondiente, podrá interponer la acción de reclamo, primeramente, ante el Gerente General y como paso posterior ante la Junta Directiva de la sociedad.

1.19. MONEDA DE CURSO LEGAL

Los Proponentes de este acto deberán presentar sus propuestas al igual que toda la información financiera requerida en moneda de curso legal de la República de Panamá; es decir Balboas.

1.20. INSTRUCCIONES DE LAS CONDICIONES ESPECIALES

Las condiciones especiales, son las estipulaciones elaboradas por la entidad licitante en atención a los elementos específicos del correspondiente procedimiento de selección de contratista.

La norma señala que entre las condiciones especiales se debe incluir necesariamente:

- La forma de adjudicación;
- El método de evaluación cuando proceda y los criterios de ponderación;
- La determinación del precio de referencia por rubro o total;
- La necesidad de presentación de declaraciones juradas;
- Los factores objetivos de selección;
- El plazo para formalizar la adjudicación y la firma del contrato;
- La forma de pago;
- Las condiciones de trabajo, de subcontratación y de cesión de contrato;
- Las formas de modificar el contrato,

ENANORTE,S.A.

ENASUR,S.A.

ENAESTE,S.A.

- Los acuerdos suplementarios y los plazos de entrega entre otros.
- Término para subsanar la falta de algún requisito establecido en el Pliego de Cargos.
- Monto y vigencia de las fianzas requeridas.

CAPÍTULO II:**2. CONDICIONES ESPECIALES****2.1. OBJETO DEL CONTRATO**

El presente acto tiene como objeto la selección de un Proponente para la ejecución del Proyecto de “Implementación Sistema ITS en Corredores ENA”

2.2. FORMA DE ADJUDICACIÓN

La adjudicación de este acto se realizará de manera Global, se deberá llenar el cuadro de propuesta Global contenido en el formulario de propuesta.

2.3. VALIDEZ DE LAS PROPUESTAS.

Las propuestas deben tener una validez de noventa días (90) días Calendarios.

2.4. CONSULTAS O ACLARACIONES

Las consultas o aclaraciones requeridas sobre los aspectos técnicos del pliego de cargos, temas administrativos y de participación en esta licitación deberán realizarse por escrito a las Concesionarias hasta dos (2) días hábiles antes de la fecha de entrega de las propuestas, las consultas o aclaraciones que se reciban después de este término no serán consideradas.

Todas las consultas deben ser dirigidas a las Concesionarias, por escrito, vía correo electrónico o por nota, conforme se indica a continuación:

Atención: Lic. Rosa Rodríguez
Dirección: Empresa Nacional de Autopista (ENA)
Vía Israel (final),
Corregimiento de San Francisco,
Ciudad de Panamá
e-mail: rrodriguez@enacorredores.com

En caso de utilizar correo electrónico, el Proponente que lo envíe tendrá la responsabilidad única de confirmar el recibo de éste por parte de las Concesionarias. Las respuestas a las consultas o solicitudes de aclaración serán respondidas mediante nota vía correo electrónico con copia a todos los participantes.

La Entidad Licitante sólo responderá aquellas consultas que hayan sido recibidas con suficiente antelación, de forma tal que las investigaciones y aclaraciones que necesite realizar en atención a la misma, así como la respectiva respuesta, puedan ser evaluadas con anticipación a la fecha fijada para la celebración del Acto de entrega de Propuestas. Las consultas que no sean respondidas se entenderán que no fueron planteadas con la antelación suficiente para ser atendidas oportunamente debido a la naturaleza de esta.

Cada proponente es exclusivamente responsable de examinar el presente documento, sus anexos y cualquier modificación que la Entidad Licitante introduzca a los mismos.

Las Concesionarias no asumen ninguna responsabilidad en atender o responder oportunamente, las consultas que no sean canalizadas como aquí se indica.

2.5. CONTACTOS INADECUADOS

Se prohíbe cualquier contacto inadecuado entre los Proponentes y la Entidad Licitante, sus asesores y consultores. Son contactos inadecuados todas las actividades, comunicaciones o acciones dirigidas a obtener ventajas, o a la obtención de favores, consideraciones y renunciaciones especiales o influir o interferir en los procedimientos o resultados del proceso de selección.

Cualquier acusación comprobada de que un Proponente o cualquiera de sus miembros o un agente o consultor de los mismos haya hecho un contacto inadecuado tratando de influir en la evaluación, clasificación y /o proceso de selección podrá ser causal para que la Entidad Licitante descalifique la propuesta presentada por el Proponente infractor y suspenda toda consideración de dicho Proponente y se devuelva su propuesta, sin perjuicio de las sanciones administrativas y/o penales que puedan ser aplicables.

2.6. PRECIO DE REFERENCIA

El precio de referencia para este acto es de **tres millones setecientos mil balboas. (B/3.700.000) sin incluir ITBM**, que incluye lo correspondiente al suministro del equipo de campo y Centro de Control, así como el mantenimiento del Sistema de Gestión de ITS.

2.7. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA POR MEDIOS IMPRESOS

Cada Proponente sufragará todos los costos asociados con la preparación y presentación de su propuesta y en ningún caso la Entidad Licitante será responsable por dichos costos. La fecha de entrega de la propuesta es **el 28 de junio del 2022** hasta las 3 pm.

a. La Licitación para los “Implementación Sistema ITS en Corredores ENA “, será una Licitación por Mejor Valor.

b. Los Proponentes presentarán propuestas que cumplan plenamente con los requisitos de este Pliego de Cargos tal como está estipulado en los diferentes documentos que forman parte del mismo. Propuestas con requisitos, condiciones, objeciones, opciones o alternativas, no serán consideradas y quedarán descalificadas por incumplimiento.

c. El original del formulario de propuesta deberá estar sellado y firmado a puño y letra por quien ostenta la representación legal de la persona jurídica o la representación del Consorcio.

d. El Proponente también podrá hacerse representar mediante apoderado, tanto para la firma de su propuesta como para este acto.

e. La firma del poderdante apoderado, en el respectivo poder, deberá estar legalizada de conformidad con el procedimiento indicado en este pliego de cargos.

f. La propuesta deberá ajustarse a los documentos en el orden que se establezca en este Pliego de Cargos y con un índice. Cada proponente deberá llenar y suministrar, como corresponda, los formularios que se incluyen en el Capítulo IV de este Pliego de Cargos, con los documentos exigidos en el mismo y deberá contener el precio ofertado y la propuesta ajustada a las exigencias del Pliego de Cargos.

g. La propuesta será presentada en un (1) sobre o caja cerrada. El Proponente deberá presentar un original de los documentos que constituyen su propuesta y marcar claramente en dicho ejemplar la palabra "ORIGINAL". El original de la propuesta deberá ser mecanografiado o escrito en tinta indeleble o impresión en láser. También se deberá presentar una copia en formato digital PDF en CD, o memoria USB, con todos los documentos requeridos dentro del sobre que contenga el ejemplar marcado "ORIGINAL".

h. La propuesta se presentará debidamente foliada a mano o con sello de numerado automático, y ordenada en portafolios, espirales u otro sistema similar que permita el manejo ordenado de las propuestas.

i. En adición a la información específicamente solicitada en el Pliego de Cargos, los Proponentes podrán adjuntar aquella información adicional que contribuya a ampliar o complementar lo solicitado. Esta información adicional deberá estar claramente identificada con aquella parte de información que amplía o complementa.

j. El sobre o caja cerrada que contiene la propuesta se presentará con la siguiente identificación e información en la leyenda:

"SEÑORES: ENA NORTE, S.A. / ENA SUR, S.A. / ENA ESTE, S.A.

PROPONENTE: (NOMBRE DEL PROPONENTE)

LICITACIÓN N°. 003-22

"Implementación del Sistema ITS en los Corredores NORTE, SUR, ESTE; Diseño y Equipamiento del Centro de Operación y Control"

CIUDAD DE PANAMÁ

FECHA DE APERTURA: (xxx de xxxxx del 2022)

(INDICAR SI ES ORIGINAL O COPIA)

2.8. AUTENTICACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE DOCUMENTOS.

En atención al tipo de documento y el lugar en el que el mismo se expida, se deberá cumplir con los siguientes pasos para legalizar los documentos:

2.8.1. Documentos Emitidos o Solicitados dentro de la República de Panamá

Toda copia de un documento que sea emitido en la República de Panamá debe ser cotejado por notario, a fin de contar con la debida validez.

Todo documento original que sea emitido y firmado por el representante o apoderado legales de la empresa Contratista y el mismo tenga su domicilio en la República de Panamá y se haya expedido en la República de Panamá deber ser autenticado ante notario a fin de contar con la debida validez.

2.8.2. Documentos Emitidos o Solicitados en el Extranjero

Todo documento, que no sea emitido en la República de Panamá, y sea emitido ya sea por entidades o autoridades extranjeras o por el representante legal o apoderado de la empresa fuera de la República de Panamá, a fin de que cuente con la debida validez y aceptación en Panamá debe estar debidamente legalizado, para lo cual existen dos (2) vías o procedimientos de legalización:

a. Convención de La Haya sobre la Apostilla o Conferencia de La Haya de Derecho Internacional Privado), de fecha 5 de octubre de 1961: fue suscrito entre un listado de Estados signatarios, a fin de abolir el requisito de legalización diplomática o consular para los documentos públicos emitidos en el extranjero. Físicamente consiste en una hoja que se agrega (adherida al reverso o en una página adicional) a los documentos que la autoridad legaliza. En algunos países, la apostilla puede obtenerse electrónicamente. Para hacer uso de esta vía de legalización de documentos, debe verificarse previamente si el país emisor del documento es un país signatario de dicha Convención.

b. Autenticación Consular o Diplomática: Consiste en presentar los documentos para su legalización ante el Consulado o Embajada panameña, del país emisor de los documentos, siempre que la República de Panamá cuente con representación diplomática en dicho país. Una vez los documentos sean legalizados por esta vía, y lleguen a la República de Panamá, deben de pasar previo a ser presentados en el acto de licitación, a participar, por el Ministerio de Relaciones Exteriores a fin de validar la firma de la autoridad consular que legalizó los documentos.

2.8.3. PROCEDIMIENTO APLICABLE

El procedimiento de selección de Contratista que aplica a esta contratación es la Licitación por Mejor Valor, bajo las reglas establecidas en el Reglamento de Compras para las Sociedades Concesionarias de Autopistas de Peaje, aprobado por Resolución de Junta Directiva de las sociedades ENA NORTE, S.A., ENA SUR, S.A. y ENA ESTE, S.A. el 23 de septiembre de 2013.

2.8.4. REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS Y OTROS REQUISITOS

A continuación, se describen los requisitos que la Propuesta debe cumplir para calificar.

Estos requisitos se dividen en tres grupos:

1. Requisitos mínimos obligatorios de carácter administrativo, legal y capacidad financiera.
2. Requisitos mínimos obligatorios de carácter económico.
3. Requisitos mínimos obligatorios de carácter técnico.

Los requisitos mínimos obligatorios para el presente Pliego de Cargos se verificarán, bajo el criterio “cumple” o “no cumple”. Los proponentes deberán cumplir con todos y cada uno de estos requisitos mínimos obligatorios. De incumplir con al menos un requisito mínimo obligatorio, el Proponente

resultará inmediatamente descalificado.

En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, en el requisito correspondiente se detalla los requerimientos que aplican a todos los miembros del Consorcio, en cuyo caso se exigirá que todos los que lo conforman el Consorcio presenten la documentación exigida y cumplan con lo indicado.

La falta de cualquier requisito mínimo obligatorio supone la descalificación directa, no valorándose la propuesta.

La propuesta debe cumplir con la presentación de los siguientes documentos para cumplir con los requisitos descritos a continuación:

2.8.5. REQUISITOS MINIMOS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO LEGAL

Para el cumplimiento de los requisitos exigidos de carácter administrativo y legal, la Comisión constatará la entrega de todos y cada uno de los documentos establecidos en esta Sección y que los mismos cumplan con las condiciones de entrega aquí señaladas.

A	REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO-LEGAL-FINANCIERO	Subsanable / No subsanable
	Formulario de propuesta (Formulario L-1)	No subsanable
	Presentar la propuesta en el formulario de propuesta (L-1) incluido en el capítulo IV de este pliego, debidamente completado de acuerdo con lo exigido en este pliego de cargos e indicando el precio ofertado. El formulario de propuesta debe estar firmado por el proponente o su representante, si es persona natural. Si es persona jurídica, debe estar firmado por el representante o apoderado legal de la sociedad. En caso de que el proponente se presente en consorcio o asociación accidental, debe estar firmado por el representante. De presentarse la propuesta en papel membrete del proponente, su contenido debe corresponder en todas sus partes con el del modelo incluido en el presente pliego de cargos.	
A2	Poder de representación (Formulario L-2)	No subsanable
	Presentar poder especial de representación, según formulario modelo (L-2) incluido en el capítulo IV de este pliego, con las facultades expresamente otorgadas por el representante o apoderado legal de la empresa, cuya firma debe ser debidamente cotejada por un Notario Público. El poder debe adjuntarse a la propuesta solo en el caso de que el representante legal del proponente o del consorcio haya delegado la representación en el acto de selección de contratista a favor de otra persona, de lo contrario, este requisito no será exigido.	
A3	Copia de identificación del Proponente	Subsanable
	Si el proponente es persona natural, se debe presentar copia simple de la cédula de identidad personal (si es nacional) o pasaporte (si es extranjero). Si es persona jurídica o participa través de consorcio o asociación accidental, presentar copia autenticada por Notario, de la cédula o pasaporte del representante legal de la sociedad o de las sociedades miembros del consorcio y del representante del consorcio o asociación accidental.	
A4	Certificado de Registro Público	Subsanable

	Presentar certificado expedido por el Registro Público, original, copia legible, o copia digital que acredite la existencia de la sociedad, fecha de constitución, nombre de sus directores, dignatarios, quien o quienes ostentan su representación legal; con una vigencia no mayor a tres meses contados a partir de su expedición. Si se trata de una persona jurídica extranjera se requiere copia del registro mercantil o certificación de la autoridad competente del país de origen, en el cual conste que la persona jurídica se encuentre legalmente constituida en el extranjero con indicación del representante legal o apoderado. Si se presenta en consorcio o asociación accidental, este requisito aplica a todos los miembros.	
A5	Declaración Convenio de Consorcio o Asociación Accidental (Formulario L-3)	Subsanable
	Cuando se trate de un consorcio o asociación accidental, se verificará que el mismo se encuentra debidamente constituido, y que presenta junto con la propuesta, el respectivo convenio, según el formulario modelo (L-3) incluido en el capítulo IV de este pliego. Este documento debe estar firmado por el representante legal o autorizado de cada miembro de este, y autenticado por un Notario Público.	
A6	Declaración Jurada de Compromiso Solidario	Subsanable
	Presentar declaración jurada para indicar que el proponente ha verificado toda la información aportada con su propuesta y por tanto da fe de la veracidad del contenido de esta. Declaración que se elaborara según lo indicado en este pliego, debe estar firmada por el representante legal o apoderado de la persona jurídica o consorcio, y debidamente autenticada por un Notario Público. En caso de Consorcio o Asociación Accidental todos los miembros deben presentar esta declaración jurada en un único formulario debidamente firmado por todos, o por el miembro que se designe en Convenio de Consorcio o Asociación Accidental para representarlos, o por los apoderados de las empresas. En caso de que la declaración jurada se quiera presentar por separado, se podrá hacer de esta forma debidamente firmado por el Representante Legal de cada sociedad o apoderado con facultad para emitir dicha declaración.	
A7	Declaración Jurada	No Subsanable
	Presentar declaración jurada, autenticada por un Notario Público, indicando que el proponente no ha incurrido en: 1. Haber sido condenado por delitos contra el patrimonio o la administración pública. 2. Haber sido inhabilitado para contratar con el Estado, mientras dure la inhabilitación. 3. Haber sido condenado, por sentencia judicial, a la pena accesoria de interdicción legal limitada a los derechos que se determinen en cada caso, y de inhabilitación para el ejercicio de funciones públicas. 4. Haber sido declarado en estado de suspensión de pagos de sus obligaciones o declaradas en quiebra o concurso de acreedores, siempre que no esté rehabilitada. 5. En falsedad al proporcionar información requerida de acuerdo con la Ley. 6. Concurrir como persona jurídica extranjera y no estar legalmente constituida de conformidad con las normas de su propio país, o no haber cumplido con las disposiciones de la legislación nacional aplicables para su ejercicio o funcionamiento. 7. Habérsele resuelto administrativamente un contrato por incumplimiento culposo o doloso.	
A8	Aviso de Operaciones	Subsanable
	Aviso de operaciones, o cualquier otro documento idóneo, en el que conste que las actividades allí declaradas guardan relación con el objeto contractual. La documentación que certifique este requisito puede acreditarse mediante copia cotejada, copia simple o copia digital. Si el proponente se presenta en consorcio o asociación accidental, basta con que lo presente uno de los miembros.	
A9	Paz y Salvo de la Caja del Seguro Social	Subsanable

	El proponente debe acreditar que se encuentra paz y salvo con la Caja de Seguro Social en el pago de la cuota obrero patronal, a través de original, copia simple o digital, de paz y salvo emitido por la Dirección General de Ingresos de la Caja de Seguro Social, o en su defecto, mediante original, copia cotejada o copia digital de la certificación de no cotizante al régimen de seguridad social, emitida por dicha entidad de seguridad social. Cuando el proponente se presenta en consorcio o asociación accidental, este requisito aplica a todos los miembros. Los proponentes extranjeros que no sean contribuyentes en Panamá deberán presentar una declaración jurada ante Notario, en la que harán constar que no son contribuyentes.	
A10	Paz y Salvo del Tesoro Nacional.	Subsanable
	El proponente debe acreditar que se encuentra paz y salvo con el Tesoro Nacional, a través de original, copia simple o digital de paz y salvo de renta emitido por la Dirección General de Ingresos del Ministerio de Economía y Finanzas o en su defecto, mediante original, copia cotejada o copia digital de la certificación de no contribuyente, emitida por dicha entidad fiscal. Si el proponente se presenta en consorcio o asociación accidental, este requisito aplica a todos los miembros. Los proponentes extranjeros que no sean contribuyentes en Panamá deberán presentar una declaración jurada ante Notario, en la que harán constar que no son contribuyentes. No obstante, antes de la firma del contrato deberán inscribirse en la Dirección General de Ingresos, para obtener su Número Tributario (NT) y su respectivo paz y salvo con el Tesoro Nacional	
A11	Carta de Referencia Bancaria	Subsanable
	<p>Carta(s) de referencia bancaria. El proponente debe presentar, como mínimo, una (1) carta de referencia bancaria, en donde se indique que mantiene seis (6) cifras altas en cuentas bancarias y que tiene relación con el (los) banco(s) que la expide de por lo menos cinco (5) años. La carta debe estar dirigida a ENA NORTE, ENA SUR, ENA ESTE, S.A., o en su defecto, a nombre del proponente, o al consorcio o alguno de sus miembros, indicando número de licitación y el objeto del contrato, y debe ser de una entidad bancaria, filial bancaria o institución financiera nacional o internacional. Se podrá presentar más de una carta de referencia bancaria. En este caso se sumarán los montos indicados en las referencias bancarias, las cuales deben sumar en total la cantidad de cifras antes exigida para poder obtener los puntos respectivos de este criterio.</p> <p>En caso de consorcio o asociación accidental, cualquiera de los miembros puede cumplir con esta exigencia del pliego de cargos, o en su defecto, todos y cada uno de los miembros pueden acceder a una carta de referencia bancaria mediante certificación expedida por una entidad bancaria nacional o internacional y entre todos cumplir la exigencia del monto indicado en este punto del pliego de cargos. En este caso se sumarán los montos indicados en las referencias bancarias, las cuales deben sumar en total, la cantidad de cifras antes exigida para poder obtener los puntos respectivos de este criterio.</p> <p>La carta puede ser emitida por una entidad bancaria, filial bancaria o institución financiera nacional con licencia general para operar en la república de Panamá. Solo en caso que la carta sea emitida por una entidad bancaria, filial bancaria o institución financiera internacional, el proponente debe adjuntar una carta de reconocimiento emitida, sea por la Superintendencia Bancaria de la República de Panamá o por un banco, sea corresponsal o no, con licencia general para operar en la república de Panamá, donde señale que el banco emisor de la carta existe, indicar el lugar de su domicilio y que se encuentra en plena operación bancaria en su país de origen; en ambos casos la carta debe tener una vigencia no mayor de treinta (30) días, antes de la fecha de celebración del acto de apertura de propuesta.</p> <p>Cuando la carta provenga del extranjero la misma debe estar debidamente notariada y legalizada o cumplir con el convenio de apostille.</p> <p>La carta de referencia bancaria que se emita siguiendo este punto del pliego de cargos, debe ser presentada en el acta de apertura de propuesta en original, si son emitidas por entidades bancarias nacionales; o en su defecto, en copias autenticadas por notario público.</p>	

2.8.6. REQUISITOS MÍNIMOS DE CARÁCTER ECONÓMICO

Para el cumplimiento de los requisitos exigidos de carácter económico, la Comisión constatará la

entrega de todos y cada uno de los documentos establecidos en esta Sección y que los mismos cumplan con las condiciones de entrega aquí señaladas.

B	REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS DE CARÁCTER ECONÓMICO	Subsanable / No subsanable
B1	Precio de Propuesta	No subsanable
	En el Formulario L-1 de "Formulario de Propuesta", incluido en este Pliego de Cargos, se debe reflejar tanto el Precio Ofertado, como su desglose, entendiéndose que el precio ofertado incluye todos los costos necesarios para desempeñar los servicios requeridos en este pliego de cargos.	

Para la preparación de la propuesta económica, se espera que el Proponente tome en consideración los requerimientos y condiciones establecidos en el Pliego de Cargos.

C	REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS DE CARÁCTER TECNICO	Subsanable / No subsanable
C1	Certificación ISO 27001	No subsanable
	El proponente deberá contar con certificación del Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información ISO 27001. En caso de consorcio por lo menos una de las empresas que hagan parte de este deben contar con esta certificación.	
C2	Certificación ISO 9001	No Subsancable
	El proponente deberá contar con certificación del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001. En caso de consorcio por lo menos una de las empresas que hagan parte de este deben contar con esta certificación.	
C3	Carta de propiedad intelectual	No subsanable
	El proponente deberá ser el desarrollador y propietario intelectual de la Plataforma de Gestión Vial y deberá presentar una declaración jurada firmada o certificado como desarrollador firmado por el representante legal, declarando la propiedad y haciendo referencia a al menos 5 proyectos donde la aplicación ha sido instalada y está en operación. En caso de presentación en consorcio o sociedad accidental, al menos uno de los integrantes de dicha asociación deberá ser el desarrollador de la plataforma.	
C4	Experiencia del proponente	No subsanable
	El proponente deberá presentar como mínimo tres contratos en donde demuestre su experiencia en proyectos similares a los alcances de la presente licitación, independiente del software de Gestión propuesto, realizados durante los últimos 10 años, dichos contratos deberán sumar al menos un monto igual al considerado como la contratación para la presente licitación. Serán aceptables para este criterio copias de ordenes de ejecución, contratos, acta de cierre o certificados de cumplimiento de los proyectos en cuestión.	
C5	Experiencia del Personal Clave	No subsanable
	Se debe contar como mínimo para esta labor con los siguientes perfiles:	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerente de Proyecto: Profesional con al menos 8 años de experiencia comprobable en proyectos de movilidad urbana, ITS, implementación de soluciones informáticas aplicadas al tránsito y/o movilidad, sistemas de gestión y análisis de tráfico. Debe poseer experiencia en diseño y gestión de proyectos, evaluación de proyectos, coordinación con entes gubernamentales y/o privados, desarrollo de cronogramas de trabajo, presupuesto e informes de gestión. 2. Ingeniero de Proyecto: Ingeniero con al menos 5 de años de experiencia en la ejecución de proyectos de movilidad urbana y/o ITS. Deberá contar con conocimientos de obra civil y eléctrica, así como de protocolos de seguridad para el trabajo con aspectos relacionados con las vialidades y carreteras. 3. Ingeniero de Implementación: Ingeniero en sistemas o afín con 10 años de experiencia comprobable en la implementación de Sistemas de Gestión, Desarrollo de aplicaciones Web, y Desarrollo de Software enfocado a la movilidad. Deberá tener conocimientos de Linux, HTML5, Java, PosgreSQL, MySQL. 	
<p>C6</p>	<p>Oferta Técnica</p>	<p>No Subsanable</p>
	<p>El proponente deberá entregar una oferta técnica que cumpla con todos los requerimientos y condiciones establecidos en los Pliegos de Cargos, tomando como referencia de los requerimientos técnicos el contenido del capítulo III. del presente documento, considerando los requerimientos conceptuales ahí plasmados como mandatorios para la elaboración de la propuesta.</p> <p>La oferta técnica deberá estar separada por capítulos donde se deberá indicar el sistema al que hace referencia dicho capítulo para su fácil identificación. El índice propuesto que se deberá incluir es el siguiente:</p> <p>1.-Descripción del sistema ITS.</p> <p>2.-Equipamiento en campo.</p> <p>3.-Equipamiento para Centro de Control.</p> <p>Adicionalmente el proponente deberá incluir en capítulos separados, los siguientes apartados que permitirán evaluar la potencialidad de la Solución de Gestión ITS propuesta:</p> <p>4.- 10 planes operativos genéricos adaptados a los sistemas ITS que comprende el presente proyecto.</p> <p>5.- Capacidad de monitorización de KPI's medio ambientales.</p> <p>6.- Arquitectura, diseño de la solución y funcionalidades del sistema DAI orientadas a la mejora de la operación y seguridad de los corredores que forman parte de la presente licitación.</p>	

2.9. VALORACIÓN DE PROPUESTAS:

La metodología de evaluación de las propuestas por mejor valor incluye los criterios técnicos y el precio ofertado. La evaluación de las propuestas se realizará únicamente sobre la base de los criterios técnicos de evaluación identificados en esta sección del pliego y el precio ofertado empleando un sistema de puntaje.

Cumplidos los requisitos mínimos, las propuestas se valorarán sobre un total de puntos según el

siguiente resumen:

VALORACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA	PUNT. MÁX =	60	OBSERVACIONES	PUNTUACIÓN
Calidad de la Oferta Técnica en el apartado 1.- Descripción sistema ITS		20		
Calidad de la Oferta Técnica en el apartado 2.-Equipamiento en campo.		10		
Calidad de la Oferta Técnica en el apartado 4.- 10 planes operativos genéricos adaptados a los sistemas ITS que comprende el presente proyecto.		6		
Calidad de la Oferta Técnica en el apartado 5.- Capacidad de monitorización de KPI's medio ambientales.		10		
Calidad de la Oferta Técnica en el apartado 6.- Arquitectura, diseño de la solución y funcionalidades del sistema DAI orientadas a la mejora de la operación y seguridad de los corredores que forman parte de la presente licitación.		10		
VALORACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA	PUNTOS MAX=	44		
Precio Ofertado	Según fórmula		$P_E = 40 \left(\frac{P_0}{P_i} \right)$ 40, constante que corresponde al total de puntos otorgados al precio P ₀ =precio más bajo de todas las ofertas P _i =precio de la oferta en análisis	

2.10. SUBSANACIÓN DE DOCUMENTOS

La omisión, presentación incompleta o defectuosa o la falta de vigencia de cualquiera de los documentos indicados como subsanable en los Requisitos Mínimos de este Pliego de Cargos, podrán ser subsanables a solicitud de la Entidad Licitante. Dicha solicitud podrá ser realizada en el acto de apertura de propuesta o por escrito mediante correo electrónico, dirigida al Proponente que debe subsanar. El plazo para subsanar es de tres (3) días hábiles contados a partir del día hábil siguiente a la notificación.

El Proponente es el único responsable en cuanto a la aportación de los documentos presentados en su propuesta, por lo que en caso de que la Entidad Licitante no se percatare de alguna subsanación y el tiempo para la misma haya vencido, se entenderá que el Proponente perdió su oportunidad de subsanar, ya que cualquier falla u omisión de parte de los Proponentes en la preparación de sus Propuestas o en cumplir con lo especificado en el Pliego de Cargos, será a su propio riesgo, sin derecho a reclamo alguno.

2.11. NEGOCIACIÓN DE LA OFERTA

Una vez el informe técnico haya sido entregado al Gerente General y se le comunique al proponente que ha sido recomendado por la Comisión, el Gerente General podrá solicitar una reunión para lograr una mejora en la oferta; dicha mejora puede versar acerca del precio ofertado o puede tratarse de la mejora de alguna de las condiciones.

2.12. PUBLICACIÓN Y OBSERVACIONES DEL INFORME DE LA COMISIÓN EVALUADORA.

Una vez emitido el informe final de la Comisión Evaluadora, este estará disponible, ese mismo día. La Entidad Licitante comunicará sobre la publicación de este informe a los Proponentes que, en su propuesta, haya incluido su correo electrónico.

A partir de la fecha de publicación del informe, los participantes de este acto tendrán tres (3) días hábiles para presentar reclamo ante el Gerente General, la cual se hará mediante memorial expresando las razones por las cuales solicita que se reconsidere el dictamen.

2.13. ADJUDICACIÓN DE LA LICITACIÓN.

Transcurrido el plazo de publicación y observaciones al Informe de parte de los Proponentes, la Entidad Licitante podrá procederá, a someter a la Junta Directiva de ENA la adjudicación que será emitida mediante Resolución motivada.

El informe de la Comisión Evaluadora contendrá lo siguiente:

- Adjudicar el Acto al Proponente que tenga la mayor puntuación y hubiese cumplido la totalidad de los requisitos, del Pliego de Cargos, o
- Declarar Desierto el Acto, si todos los Proponentes incumplen con los requisitos obligatorios del Pliego de Cargos, sin perjuicio de la facultad que tiene la Entidad Contratante de rechazar todas las propuestas.

Una vez adjudicado o declarado desierto el Acto, la Entidad Licitante notificará los resultados a todos los participantes.

2.14. CONTRATO

Una vez ejecutoriada la resolución de adjudicación y constituida la fianza de cumplimiento, la cual debe ser entregada dentro de un término no mayor de cinco (5) días hábiles de ejecutoriada dicha resolución, la Entidad Contratante, su Representante Legal o a quien se delegue esta facultad, procederá a formalizar el contrato, de acuerdo con el Pliego de Cargos y las disposiciones legales pertinentes.

El Contrato será conforme al Modelo de Contrato que se incluye en los Anexos de este Pliego de Cargos. Los contratos celebrados en la República de Panamá se interpretarán y ejecutarán de conformidad con las leyes panameñas.

2.15. FIANZA Y PÓLIZA**2.15.1. FIANZA DE CUMPLIMIENTO**

La fianza de cumplimiento se consignará por una suma equivalente al 30% del valor del contrato y su vigencia corresponderá al periodo de vigencia total, más un término de seis (6) meses adicionales, contados a partir de la entrega de los trabajos, mediante la firma del acta de aceptación provisional, para responder por vicios redhibitorios, como mano de obra, material defectuoso o de inferior calidad que el adjudicado, o cualquier otro vicio o defecto en el objeto del contrato. Esta fianza respaldará el pleno cumplimiento de las obligaciones contractuales del contratista y se hará efectiva

si las Concesionaras consideran que dicho cumplimiento es insatisfactorio. Una vez vencido este plazo y no habiendo responsabilidad exigible, se cancelará la misma. Durante la ejecución de la obra, y de suscitarse por cualquier causa, atraso en la entrega, el contratista debe extender la vigencia de la fianza de cumplimiento treinta (30) días antes de su vencimiento, sin necesidad de requerimiento de las Concesionarias. La inobservancia de lo anterior será causal para reclamar la fianza ante la Aseguradora.

El monto de las respectivas fianzas de cumplimiento no deberá interpretarse como limitación de la responsabilidad del Contratista según el Contrato.

2.15.1. FIANZA DE PAGO ANTICIPADO

La Entidad Contratante solicitará al Contratista la presentación de una fianza de pago anticipado, la cual deberá ser presentada en el término de **cinco (5) días hábiles**, luego de formalizado el contrato. La Fianza de Pago Anticipado es aquella que garantiza el reintegro de determinada suma de dinero entregada al Contratista en concepto de adelanto.

La Fianza de Pago Anticipado deberá constituirse siempre por el cien por ciento (100%) de la suma adelantada, y tendrá una vigencia igual al período principal y un término adicional de treinta días calendario posterior a su vencimiento. A ese efecto, la Entidad Contratante hará un primer pago equivalente al 20% del monto total ofertado. El mismo se efectuará dentro de los diez (10) días calendarios posteriores a la fecha de la orden de proceder y sujeto a la presentación del cronograma base de los servicios. La responsabilidad del fiador cesa al haber cancelado o reembolsado la suma adelantada.

2.15.2. PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL.

El contratista deberá presentar, en el término de cinco (5) días hábiles, luego de formalizado el contrato, una póliza por daños materiales, lesiones personales y sus consecuencias ocasionadas a terceros, acaecidos en relación con las actividades objeto del Contrato, donde invariablemente se designará como asegurado adicional en primer término a las Concesionarias, con un límite de indemnización de Quinientos mil Balboas (B/.500,000.00) por siniestro, con una vigencia contados a partir de la fecha de la firma del contrato.

Para la fase de mantenimiento y emitida el Acta de Aceptación Final de la obra, se requiere una póliza de responsabilidad civil de B/. 200,000.00 hasta la terminación del término de los doce (12) meses.

Adicionalmente, este seguro cubrirá los daños que el Contratista o personas naturales o jurídicas bajo la dependencia del Contratista, ocasionen a la infraestructura e integridad de los Corredores, como resultado de actividades realizadas bajo este contrato y que civilmente sea responsable con base a la legislación vigente en Panamá.

2.16. LUGAR Y PLAZO PARA LA ENTREGA DEL SUMINISTRO DEL EQUIPAMIENTO

Lugar:

Edificio Principal de Empresa Nacional de Autopista S.A., vía Israel y vía Cincuentenario entre el Corredor Sur y el Centro de Convenciones Atlapa.

Plazo:

El plazo dentro del cual debe realizarse la entrega del suministro, instalación y puesta en marcha del equipamiento de centro de control y equipamiento de campo será de doce (12) meses contados a partir de la firma de la orden de proceder. Con los equipos instalados y reportando al Centro de Control y Operación se firmará el acta de aceptación provisional. Una vez determinado que el sistema está instalado y configurado de acuerdo con los requerimientos de la presente acta se firmará el acta de recepción definitiva del proyecto.

2.17. FORMA DE PAGO.

Los pagos serán realizados conforme a los siguientes hitos:

- Pago adelantado del 20% del monto total del contrato.
- Pago del 10% del monto total del contrato con la entrega de la Ingeniería Básica del Proyecto.
- Pago del 25% del monto total del contrato a la presentación del acopio de los equipos en almacén del licitante ganador.
- Pago del 35% del monto total del contrato a la firma de la aceptación provisional del proyecto.
- Pago del 10% del monto total del contrato a la firma de la aceptación definitiva del proyecto.

La Entidad Contratante podrá hacer un Pago Anticipado de hasta un 20% del Precio de la Oferta, para fines de apoyo de flujo de caja. El pago anticipado se efectuará luego que el Contratista haya entregado al Contratante una fianza de pago anticipado por el 100% del monto o una garantía bancaria emitida por una compañía de seguro o un banco autorizado por el Estado por el valor del pago anticipado. Dicha fianza de pago anticipado o garantía bancaria deberá mantenerse vigente hasta que el pago anticipado haya sido totalmente amortizado.

2.18. ACTA DE ACEPTACIÓN SUSTANCIAL Y ACTA DE ACEPTACIÓN FINAL

A la finalización de la instalación de todo el equipamiento de campo y el equipamiento del centro de control y la puesta en operación del mismos, y tras la aprobación de los resultados de todas las pruebas realizadas y comprobar que se han cumplido todos los requisitos del contrato, se firmará un acta de aceptación sustancial o recepción provisional que marcará el inicio del periodo de garantía de doce (12) meses.

Una vez cerrados los pendientes de implementación que pudieran quedar asentados en el acta recepción provisional, se firmará el acta de recepción definitiva para la completa aceptación del proyecto y sus alcances establecidos.

VIGENCIA Y LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO

La duración del presente contrato será de 12 meses, siendo estos 12 meses para la instalación y puesta en servicio del centro de control y equipos de campo. Los 12 meses de ejecución del proyecto se considerarán a partir de la fecha de pago del anticipo.

El contrato se extenderá hasta la fecha de terminación o vencimiento de este, incluida sus prórrogas, y se considerará vigente hasta la fecha establecida para la liquidación, aunque haya expirado el plazo o término de ejecución pactado.

2.19. MODIFICACIÓN DEL CONTRATO

El Contrato solo podrá ser modificado o cambiado por medio de un documento escrito debidamente firmado por el Contratista y la Entidad Contratante.

Para hacer modificaciones y adiciones al contrato, se atenderán las siguientes reglas:

- a) No podrán modificarse la clase y el objeto del contrato.
- b) De haber extensión de tiempo y/o costos adicionales presentados, requerirán la autorización o aprobación de la Entidad Contratante.
- c) Las modificaciones que se realicen al contrato principal formarán parte de este, considerándose el contrato original y sus modificaciones como una sola relación contractual, para todos los efectos legales.
- d) El Contratista tiene la obligación de continuar la obra.

Si el Contratista presenta o recomienda modificaciones, las mismas deberán cumplir con lo establecido en los estándares que se indican en las especificaciones técnicas generales del Pliego de Cargos y correrán por su cuenta. Cualquier modificación deberá estar contemplada en una hoja de control de cambios y debidamente firmada y aprobada por el Contratista y la Entidad Contratante.

2.20. ORDENES DE CAMBIO EN EL CONTRATO

Se podrá incluir, a criterio de la entidad licitante, en el respectivo modelo de contrato, el procedimiento para modificar, disminuir, aumentar, suspender temporalmente, cancelar o extender el alcance de la ejecución de la obra objeto del contrato. En caso de que estas órdenes representen nuevos costos, deberán documentarse como adendas al contrato.

2.21. SUBCONTRATISTAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario, o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que el servicio ha de ser ejecutado directamente por el adjudicatario, este podrá concertar con terceros la realización de determinadas fases del servicio.

El contratista únicamente podrá subcontratar previa aprobación de la entidad licitante, salvo prohibición expresa contenida en el pliego de cargos. Para ser subcontratista se requiere estar

inscrita en el Registro de Proponentes de ENA NORTE, S.A., ENA SUR, S.A., ENA ESTE, S.A, al momento de la subcontratación.

El contratista adjudicatario del acto responderá ante ENA NORTE, S.A., ENA SUR, S.A., ENA ESTE, S.A, por las acciones u omisiones de su subcontratista. Será responsabilidad del contratista principal o adjudicatario, tomar las medidas y solicitar las garantías que considere necesarias para que los subcontratistas cumplan con las exigencias del subcontrato.

2.22. CESIÓN DE CONTRATO Y CESIÓN DE CREDITOS

El contratista podrá ceder los derechos que nazcan del contrato u orden de compra, previo cumplimiento de los requisitos, autorizaciones y/o formalidades respectivas establecidas por el reglamento, el contrato, o por las condiciones consignadas en el pliego de cargos que haya servido de base al procedimiento de selección de contratista.

Sin embargo, en todos los casos, será preciso que el cesionario reúna las condiciones y preste la garantía exigida al contratista, y que la Entidad licitante y el garante consientan en la cesión, haciéndolo constar así en el expediente respectivo.

El cesionario deberá contar con la capacidad técnica y financiera para proseguir o iniciar la ejecución del contrato o de la orden de compra cuyos derechos y obligaciones hayan sido cedidos, en los mismos términos que el cedente.

Ambos procedimientos serán incorporados y desarrollados en el modelo de contrato que se incluya en el capítulo IV del pliego de cargos.

2.23. MULTAS POR RETRASO EN LA ENTREGA

Durante la ejecución del proyecto se impondrá multa del cuatro por ciento (4%) dividido entre treinta, por cada día calendario de atraso del valor equivalente a la parte del contrato dejada de entregar o ejecutar por el contratista de acuerdo al cronograma establecido durante la etapa de ingeniería, siempre y cuando estos sean imputables al mismo.

2.24. TERMINACIÓN UNILATERAL

Sin perjuicio del procedimiento de resolución administrativa del contrato, la entidad contratante, en acto administrativo debidamente motivado, podrá disponer la terminación anticipada, cuando circunstancias de interés público debidamente comprobadas lo requieran, en cuyo caso el contratista deberá ser indemnizado por razón de los perjuicios causados con motivo de la terminación unilateral por la entidad contratante.

2.25. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO

Son causales de resolución administrativa del contrato las siguientes:

- i. El incumplimiento de las obligaciones por parte del Contratista.
- ii. La muerte del contratista, si no se ha previsto que puede continuar el contrato con los sucesores del contratista, cuando sea una persona natural.
- iii. La quiebra o el concurso de acreedores del contratista, o por encontrarse este en estado de suspensión de pagos.
- iv. La incapacidad física permanente del contratista, certificado por médico idóneo, que imposibilite la realización de la obra, si fuera persona natural.

- v. La disolución del contratista, cuando se trate de persona jurídica, o de alguna de las sociedades que integran un consorcio o asociación accidental, salvo que los demás miembros del consorcio o asociación puedan cumplir el contrato
- vi. Que el Contratista no brinde sus servicios en forma diligente y competente, de modo tal que la entidad contratante pueda determinar a través de sus proyecciones que el Contratista no podrá lograr el objetivo de los servicios.
- vii. Que ocurra cualquiera de los siguientes eventos sin que hayan sido subsanados por el Contratista dentro de los quince (15) días calendario siguientes a la fecha de notificación por escrito de la entidad contratante: el Contratista no suministrase suficientes trabajadores calificados o Equipos y Materiales adecuados; o el Contratista no pague oportunamente aquellas cantidades debidas a los Subcontratistas;
- viii. Si el Contratista suspende la ejecución de una parte esencial de sus servicios, salvo que dicha suspensión obedezca a un evento de Fuerza Mayor debidamente comprobado;
- ix. Si el Contratista viole o incumpla las disposiciones de cualquier Ley Aplicable y/o Permisos;
- x. El incumplimiento de las cláusulas pactadas en este Contrato si dicho incumplimiento no es subsanado por el Contratista dentro de los quince (15) días calendarios siguientes a la notificación de este por parte de la entidad contratante o aquel otro plazo que le haya indicado la Entidad Contratante.
- xi. En caso de que, a juicio de la Entidad Contratante, exista una frecuente repetición de errores y/o defectos en la ejecución de los Trabajos o se encuentren deficiencias en el cumplimiento, por causas imputables a el Contratista, de sus obligaciones contractuales que causen retrasos en la obra que pongan en peligro el cumplimiento de los plazos parciales o del plazo total de ejecución.
- xii. Que el Contratista no mantenga las coberturas de seguros y/o fianzas que debe mantener según este Contrato;
- xiii. Que el Contratista haya cedido todo o parte de sus derechos y/u obligaciones estipuladas en este Contrato, incumpliendo los requisitos que establece el Contrato para tal fin;
- xiv. La disolución de alguno de los miembros que integran el Contratista, con las siguientes excepciones: que los demás miembros del Contratista puedan cumplir con las obligaciones pactadas bajo el presente Contrato; y en el caso de fusión cuando el sucesor asuma expresamente las obligaciones de este Contrato y dicha asunción haya sido previamente aprobada por la entidad contratante. En dicho caso de fusión, la Entidad Contratante admitirá solicitudes para la fusión, ya sea total o parcial de las personas jurídicas miembros del Contratista, siempre y cuando los Proponentes involucrados cumplan con los requisitos establecidos a tal efecto en el Pliego de la Licitación y presenten su anuencia por escrito, al igual que su nuevo esquema legal y financiero. La Entidad Contratante evaluará los cambios de las condiciones del miembro del Contratista que surja de dicha fusión para confirmar que cumple substancialmente con los requisitos mínimos del Pliego de Licitación, y podrá aprobar o rechazar dicha solicitud. En caso de que sea aprobada la fusión, el líder que mejor exceda los requisitos mínimos deberá mantenerse en esta condición;
- xv. En caso de iniciarse cualquier procedimiento que conlleve la quiebra o el concurso de acreedores del Contratista o sus accionistas, o por encontrarse alguno de éstos en estado de suspensión o cesación de pagos, sin que se haya producido la declaratoria de quiebra correspondiente;
- xvi. La conducta inmoral o delictiva del Contratista durante la prestación del servicio.

2.26. CAUSALES DE DESCALIFICACIÓN.

Los Proponentes serán descalificados por cualquiera de los siguientes motivos:

- a) La comprobación de falsedad en la información suministrada.
- b) Cuando no se cumpla con la fecha y hora de entrega de documentos.
- c) Cuando un Proponente no cumpla con los requisitos mínimos obligatorios, exigidos en este Pliego de Cargos.
- d) Cuando dentro de la propuesta se omitan documentos cuya ausencia se considere insubsanable, según se detalla en este Pliego de Cargos.
- e) Cuando se considere que exista conflicto de interés, según se detalla en este Pliego de Cargos.
- f) Cuando el plazo de validez de las propuestas sea menor que noventa (90) días calendario, a partir de la fecha de presentación de la propuesta.
- g) Cuando un Proponente intente influir en el procesamiento de las propuestas o las decisiones de adjudicación.
- h) Cuando un Proponente participe en más de una propuesta.
- i) Cuando un Proponente incurra en alguna otra causal de descalificación, amparada en este Pliego de Cargos o las Leyes de la República de Panamá.

CAPÍTULO III

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.1. OBJETO DEL PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El objeto de este documento es definir el marco de requerimientos técnicos que servirá de punto de partida tanto para la adquisición de los componentes a ser instalados a lo largo de los 3 Corredores, así como el equipamiento para el Centro de Control y Operaciones y la plataforma de software que compondrán el “Implementación Sistema ITS en Corredores ENA”.

La descripción facilitada sirve como alcance básico para la implantación del sistema.

En este documento se describe las funcionalidades de los sistemas requeridos, detallando las funciones más importantes y los aspectos operacionales principales de los mismos.

3.2. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJO Y DEL CONTRATO

La dirección de los trabajos de suministro, instalación y puesta en servicio del equipamiento para el sistema ITS, en los términos y condiciones que se describen en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, correrá a cargo del Ingeniero que designe El Contratante y que en adelante figurará como Director de Obra.

El Director de Obra desempeñará funciones directoras, inspectoras, técnicas de prevención, administrativas y económicas, supervisando los trabajos del Proveedor, estableciendo los criterios y líneas generales de la actuación de éste e interpretando el Contrato de suministro, instalación y puesta en servicio del sistema, a fin de que los trabajos sirvan de la mejor forma a los intereses y objetivos perseguidos para su óptima realización.

3.3. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DE LOS SISTEMAS

El Proveedor deberá considerar como norma general para la disposición y ubicación de los equipos, entre otros, los siguientes criterios:

- Espacios suficientes y acceso adecuado a los equipos e instalaciones tanto para su montaje como para su operación, reparación y mantenimiento.
- Seguridad para las personas, para el equipo y las instalaciones durante la construcción, el montaje, la operación, reparación y mantenimiento de los equipos e instalaciones.
- Seguridad para las personas frente a equipos o partes de equipos energizados eléctricamente, como así también en caso de fallas en el alumbrado de los recintos interiores y exteriores, incendios o siniestros en general.

En términos generales, el diseño de los sistemas deberá considerar los siguientes elementos:

- Los sistemas estarán diseñados para trabajar de forma continua, las 24 horas del día y los 365 días del año.
- La vida útil de los equipos del sistema deberá ser al menos de 5 años.

- El diseño de los sistemas deberá ser modular y flexible, de tal forma que permita adaptaciones a los cambios tecnológicos y eventuales modificaciones funcionales y de explotación que surjan durante su vida útil.
- ENA proporcionará el medio de comunicación y la energía eléctrica donde se encuentre disponible a pie de los equipos.
- El sistema en general debe ser seguro ante intervenciones no autorizadas.
- Los equipos deben ser resistentes a las condiciones ambientales (temperatura, humedad, etc.) de la zona de instalación según registro histórico de al menos los últimos 5 años.

Los modelos ofrecidos deben ser de marcas conocidas y preferentemente con stock de refaccionamiento disponible dentro de América Latina.

3.4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS DEL CONTRATO

El Proveedor será responsable del suministro, funcionamiento y puesta en marcha de todo el sistema de ITS, debiendo considerar los siguientes sistemas ITS y equipamiento para el Centro de Control y Operación.

- Desarrollo de Ingeniería para la implementación del proyecto.
- Sistema de Detección Automática de Incidentes (DAI).
- Sistema de Arcos de Lectura de Placas (ANPR).
- Sistema de Estaciones Meteorológicas (EM).
- Sistema de Estaciones de Pesaje Dinámico (WIM).
- Servidores y equipo de comunicaciones para el sistema de Gestión ITS.
- Software de Gestión del Centro de Control (PG).
- Estaciones de Trabajo para Operadores (WS).
- Mobiliario para el Centro de Control y Operación (MOB).
- Sistema de Videowall (VW).
- Sistema de Mesa Táctil para Centro de Control y Operación (MT)
- Integración de todos los nuevos equipamientos ITS al Software de Gestión del Centro de Control
- Sistema de Análisis de Video en Centro de Control
- Sistema de monitorización de KPI's con parámetros medioambientales
- Implementación de aplicativo móvil con herramienta para mantenimiento
- Definición de Planes Operativos
- Adecuaciones al Centro de Control y Operación

El proveedor deberá ser capaz de asegurar que todos los dispositivos instalados en campo quedaran integrados en la Plataforma de Gestión ITS. Dicha plataforma deberá cumplir con los requisitos mínimos descritos en este documento.

Además, el Proveedor será responsable de la planificación y programación de todas las actividades implícitas en este Contrato. Para tales efectos, el Proveedor deberá realizar servicios de ingeniería, diseño, suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de los sistemas e instalaciones ya mencionados. Además, deberá ejecutar todas las actividades relacionadas necesarias para el

funcionamiento y operación de los equipos que suministre e instale. Estas actividades se describen de forma resumida, y de manera descriptiva más no limitativa, a continuación:

- Ingeniería de detalle de las instalaciones, suministro de equipos y materiales, montaje, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio del sistema.
- Diseño, suministro, instalación y puesta en servicio de los programas informáticos requeridos para el correcto funcionamiento de los sistemas.
- Suministro de documentación donde quede reflejado las características y especificaciones de los distintos equipos, cableado y conexiones, diagramas, arquitecturas, esquemas de funcionamiento, planos as built y cuanta información sea necesaria para el perfecto conocimiento del estado final de las instalaciones.
- Realización de un programa de capacitación que forme al personal de operación del sistema con los conocimientos necesarios para trabajar con dichos sistemas.

3.4.1. EXCLUSIONES A LOS ALCANCES DE LOS TRABAJOS

No forma parte de los alcances de los trabajos solicitado en el presente pliego los siguientes conceptos:

- Obra civil para adecuación de espacios que se requieran para la instalación de los equipos en campo.
- Obra civil mayor para adecuación de espacios dentro del Centro de Control.
- Obra eléctrica para suministrar de energía a los elementos en campo.
- Infraestructura de comunicaciones de campo a Centro de Control.

3.5. EXPERIENCIA DE LOS PROPONENTES

El proponente deberá presentar como mínimo tres contratos en donde demuestre su experiencia en proyectos similares a los alcances de la presente licitación, independiente del software de Gestión propuesto, realizados durante los últimos 10 años, dichos contratos deberán sumar al menos un monto igual al considerado como la contratación para la presente licitación.

Serán aceptables para este criterio copias de ordenes de ejecución, contratos, acta de cierre o certificados de cumplimiento de los proyectos en cuestión.

3.6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ITS

Es parte del alcance del proyecto el suministro, instalación y puesta en marcha del Equipamiento del sistema de ITS en los tres Corredores del proyecto.

La solución deberá estar compuesta por 3 sistemas diferenciados:

- 1) Suministro e Instalación del equipamiento ITS sobre los Corredores de acuerdo a la ingeniería aprobada.

2) Conectorización a la Red de F.O. existente, se debe considerar en cada nuevo equipo que lo requiera un puerto ethernet para la interconexión a la red existente y su comunicación con los equipos de Centro de Control.

Sera responsabilidad de ENA el suministro de la fibra óptica y del equipamiento necesario hasta llegar al mismo puerto de conexión de cada nuevo dispositivo implantado que lo requiera, así como de los puntos de interconexión a la misma, así como toda la gestión necesaria con el Carrier para la interconexión de los elementos

3) Integración a la Plataforma del Software De Gestión de Centro de control, para la gestión de cada nuevo sistema. El licitante ganador debe considerar en su propuesta todos los desarrollos necesarios para lograr la integración con la Plataforma de Software que proponga.

El Proveedor deberá considerar las especificaciones descritas en este documento y anexos. Para el correcto funcionamiento del sistema, El Proveedor deberá considerar todas las herramientas y equipos necesarios para la instalación y puesta en marcha del Equipamiento ITS.

3.7. EQUIPAMIENTO EN CAMPO

3.7.1. SISTEMA DE DETECCIÓN AUTOMATICA DE INCIDENTES

El objetivo de este sistema es la detección temprana de situaciones que pongan en peligro a los usuarios de la autopista o que generen algún tipo de riesgo para la operación de la misma, mediante algoritmos automáticos computarizados que permitan el análisis en tiempo real de la situación del punto monitoreado y que en caso de detectar alguna situación anómala, emitan las alertas necesarias para notificar a los operadores del Centro de Control y que estos puedan tomar las decisiones pertinentes.

Para esto se requiere el suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de 30 cámaras con capacidades DAI que serán instaladas a lo largo de los tres corredores en las ubicaciones que se definan durante la etapa de ingeniería del proyecto.

Se tratará de ubicar las cámaras en lugares de fácil acceso y con disponibilidad de acometidas para el suministro eléctrico. Sin embargo, cuando esto no sea posible las cámaras se deberán alimentar mediante arreglos solares, por lo que será necesario que de forma unitaria estos arreglos formen parte de la propuesta del proveedor.

El sistema solar propuesto deberá contar con una autonomía calculada de 24 horas para los equipos que se interconecten a él, considerando que serán las cámaras DAI y los equipos de comunicación que se proponga.

Las características mínimas de las cámaras DAI son las siguientes:

- Sensor de imagen: CMOS de escaneo progresivo de 1/3"
- Iluminación mínima: Color .005Lux @(F1.6, AGC ON), 0 Lux con IR encendido
- Velocidad de disparo: 1/3 s a 1/100,000 s
- Rango dinámico amplio: 120 dB
- Día y noche: Corte ICR
- Distancia focal: 2.8 a 12 mm.

- Apertura: F1.6
- Montaje de lente: Ø14
- Rango de IR: 60 m
- Longitud de onda del IR: 850nm
- Resolución mínima: 1080p
- FPS mínimo: 30
- Compresión de video: H.264 y H.265
- Bit Rate de Video: 32 Kbps a 8Mbps
- Alimentación: 12 VDC
- Factor de protección: IP67
- Protocolos soportados: TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, NTCIP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv4/IPv6, ONVIF (Profile S, Profile G), PSIA, CGI, ISAPI
- Conexión: RJ-45 10/100/1000 Ethernet.
- Slot tarjeta de memoria: SD/SDHC hasta 128Gb.

El sistema DAI deberá ser capaz de analizar los siguientes tipos de alarma como mínimo:

- Detección de vehículo en sentido contrario
- Vehículo detenido
- Detección de peatón
- Detección de objetos sobre la autopista
- Invasión de carril o línea divisoria

El proveedor podrá incluir alguna otra funcionalidad que considere de utilidad para la operación de la autopista y la mejora de la seguridad en la misma.

Los sistemas ofertados deberán ofrecer una confiabilidad superior al 90% y deberán ser capaces de interactuar con la plataforma de Gestión que se instalara en el Centro de Control.

Poste para montaje de cámara

- o Columna metálica de 15 m de altura para sujeción de cámara. Incluye placa base, pernos de fijación y zapata de concreto armado.
- o Postes fabricados en acero al carbono galvanizados por inmersión en caliente.
- o Resistencia al viento: Para una velocidad máxima de 180 Km/h.
- o Que cuente con la capacidad de soportar la solución de energía solar de acuerdo con el cálculo obtenido.
- o Máx. desplazamiento: Menor de 20 cm.
- o Conducción cables: Por canalización interna.
- o Cada uno de los postes dispondrá de pica a tierra independiente de otros sistemas.

Armario metálico de intemperie para cámara exterior

- o Armario metálico realizado en chapa metálica, tratamiento mediante impresión y pintura epoxi, incluyendo materiales, elementos de corte y protección eléctrica, elementos de interconexión de fibra óptica de la cámara con la red de comunicaciones, UPS y pica para toma de tierra.
- o Instalación sobre columna o en un poste adicional a una altura mínima de 8 m, teniendo en cuenta las instrucciones de instalación del fabricante.
- o Resistencia a los principales agentes químicos, atmosféricos, corrosión y temperatura.
- o Grado de protección IP66 o superior.
- o Para la solución Solar deberá contar con espacio suficiente para alojar las baterías y demás elementos

3.7.2. SISTEMA DE ARCOS DE LECTURA DE PLACAS

El objetivo de este sistema es poder dar un seguimiento a los vehículos que circulan sobre alguno de los tres Corredores a través de la lectura de las placas de circulación, permitiendo así el manejo de Matrices Origen – Destino, tiempos promedio de recorrido, velocidades promedio de recorrido y listas negras.

Para esto se requiere el suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de 12 arcos con cámaras de lectura de placas que serán instaladas a lo largo de los tres corredores en las ubicaciones que se definan durante la etapa de ingeniería del proyecto.

Se tratará de ubicar los arcos y cámaras en lugares de fácil acceso y con disponibilidad de acometidas para el suministro eléctrico. Sin embargo, cuando esto no sea posible las cámaras se deberán alimentar mediante arreglos solares, por lo que será necesario que de forma unitaria estos arreglos formen parte de la propuesta del proveedor.

Las características mínimas de las cámaras de Lectura de Placas (ALPR) son las siguientes:

- Sensor de imagen: CMOS de escaneo progresivo de 1/3”
- Iluminación mínima: Color .005Lux @(F1.6, AGC ON), 0 Lux con IR encendido
- Velocidad de disparo: 1/3 s a 1/100,000 s
- Rango dinámico amplio: 120 dB
- Día y noche: Corte ICR
- Distancia focal: 2.8 a 12 mm.
- Apertura: F1.6
- Montaje de lente: Ø14
- Rango de IR: 60 m
- Longitud de onda del IR: 850nm
- Resolución mínima: 2688 x 1520
- Compresión de video: H.264

- Bit Rate de Video: 32 Kbps a 8Mbps
- Alimentación: 12 VDC
- Factor de protección: IP67
- Protocolos soportados: TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, NTCIP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv4/IPv6, Bonjour, ONVIF (Profile S, Profile G), PSIA, CGI, ISAPI
- Conexión: RJ-45 10/100/1000 Ethernet.
- Slot tarjeta de memoria: SD/SDHC hasta 128Gb.

Arco para montaje de cámara ALPR

- Banderola de acero al carbón con galvanizado en caliente de 7 a 10 m de longitud, 6 metros de altura libre, con soportes de fijación de elementos de señalización. Debe tener una altura libre mayor a 5.50 m. que permita la circulación de los vehículos de carga.
- Realización de estudio del terreno, incluyendo zapatas de concreto armado y estudio de esfuerzos.
- Estructura no visitable.

Armario metálico de intemperie para cámara exterior ALRP

- Armario metálico realizado en chapa metálica, tratamiento mediante impresión y pintura epoxi, incluyendo materiales, elementos de corte y protección eléctrica, elementos de interconexión de fibra óptica de la cámara con la red de comunicaciones, UPS y pica para toma de tierra.
- Instalación sobre estructura una altura mínima de 6 m, teniendo en cuenta las instrucciones de instalación del fabricante.
- Resistencia a los principales agentes químicos, atmosféricos, corrosión y temperatura. Temperatura servicio de -50 °C a +150 °C.
- Grado de protección IP66 o superior.
- Para la solución Solar deberá contar con espacio suficiente para alojar las baterías y demás elementos

3.7.3. SISTEMA DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

El Objetivo es conocer en tiempo real el estado climatológico de la carretera y sus alrededores, el cual pueda pronosticar y enviar alarmas de prevención, tanto de lluvia, neblina y vientos extremos, por lo que deberá enviar alarmas o notificaciones al centro de control.

El alcance del sistema de estaciones meteorológicas automáticas (EMA) consiste en el suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de 3 EMAs, en las ubicaciones que se designaran durante la etapa de ingeniería del proyecto.

Las características mínimas de los equipos que compondrán las Estaciones Meteorológicas son:

- Anemómetro:
 - o Velocidad del viento sensor ultrasónico
 - ✓ Rango de medición: 0 - 90 m/s.
 - ✓ Resolución: 0,1 m/s.
 - ✓ Precisión: $\pm 0,2$ m/s.
 - o Dirección del viento sensor ultrasónico
 - ✓ Rango de medición: 0 - 359,9°.
 - ✓ Resolución: 0,1°.
 - ✓ Precisión: $< 2^\circ$ RMSE $> 1,0$ m/s
- Temperatura y humedad
 - o Temperatura del aire
 - ✓ Sensor de tipo NTC.
 - ✓ Rango de medición -50 - +60°C.
 - ✓ Precisión de $\pm 0,2^\circ\text{C}$ (-20° a 50°C).
 - o Humedad relativa
 - ✓ Sensor de tipo capacitivo.
 - ✓ Rango de medición 0 - 100% HR.
 - ✓ Resolución $\pm 0,2\%$ RH.
- Barómetro
 - o Barómetro capacitivo.
 - ✓ Rango de medida: 300 hPa a 1200 hPa.
 - ✓ Temperatura de operación: -50° C a +70° C.
 - ✓ Precisión: ± 1.5 hPa.
- Pluviómetro
 - ✓ Rango de medida de gota: 0.3 – 5mm.
 - ✓ Temperatura de operación: -40° C a +50° C.
 - ✓ Resolución: 0.01mm/m2.
- Medidor de visibilidad
 - ✓ Rango mínimo: 10 m a 2000/3000 m. (según modelo).
 - ✓ Precisión: $\pm 10\text{m}$ o $\pm 10\%$.
 - ✓ Rango temperatura de funcionamiento: -40° C a +60°C.
- Sensor de superficie:
 - o Temperatura superficie de calzada:

- ✓ Rango: -40 °C a +70 °C.
- ✓ Precisión: ± 0.2 °C. ($-10...10^{\circ}\text{C}$), o $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ($>10^{\circ}\text{C}$)
- ✓ Resolución: 0.1°C.
- o Temperatura interior de la calzada:
 - ✓ Rango: -40 °C a +70 °C.
 - ✓ Punto congelación mezcla líquida en calzada: -20 °C a 0 °C.
 - ✓ Precisión: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ para $t > -10^{\circ}\text{C}$.
 - ✓ Resolución: 0.1°C.
 - ✓ Humedad en calzada: 0% a 100%. RH.
- o Altura de película de agua
 - ✓ De 0 a 4 mm.
 - ✓ Precisión: (0.1mm + 20% de la medida).
 - ✓ Resolución: 0.01mm.
 - ✓ Estado de la calzada: Seco / húmedo / hielo o nieve / sal residual.
- Data Logger:
 - ✓ Windows CE.
 - ✓ Alarmas
 - ✓ Interfaces: USB, RS232, RS485, Ethernet.
 - ✓ Protocolos: TLS, NTCIP, TLS over IP with GPRS, MSSI.
 - ✓ Consumo: 10VA.
 - ✓ Temperatura de funcionamiento: $-30^{\circ} + 60^{\circ}\text{C}$.
 - ✓ Protección: IP20.
 - ✓ Display: 7", 800x480 píxel.
- Armario metálico de intemperie
 - ✓ Armario metálico realizado en chapa metálica, tratamiento mediante impresión y pintura epoxy, incluyendo materiales, elementos de corte y protección eléctrica, elementos de interconexión de fibra óptica de la electrónica de la estación con la red de comunicaciones, UPS y pica para toma de tierra.
 - ✓ Resistencia a los principales agentes químicos, atmosféricos, corrosión y temperatura.
 - ✓ Grado de protección IP66 o superior.
 - ✓ Deberá también arrojar una alarma de puerta abierta
 - ✓ Se deberá considerar una protección de exterior para mayor seguridad.

3.7.4. SISTEMA DE ESTACIONES DE PESAJE DINAMICO

El objetivo de este sistema es establecer puntos de medida que permitan a la operación el conocer los pesos de los vehículos que circulan sobre la autopista con el fin de detectar si existiera alguna violación a los pesos y/o dimensiones en los vehículos, particularmente los de carga, que circulan

en los corredores, con el fin de poder prevenir accidentes y realizar las notificaciones a las autoridades competentes en caso de ser necesario.

Las características mínimas del Sistema de Pesaje Dinámico son las siguientes:

Precisión del pesaje con un porcentaje de error del +-5%

Cámara de lectura de placas para la identificación de los vehículos que circulan por el punto de pesado.

Cámara de contexto para la identificación del vehículo.

El Sistema propuesto deberá ser capaz de presentar los siguientes conceptos como mínimo:

- Identificador secuencial del registro.
- Fecha.
- Hora.
- Identificador de carril.
- Velocidad del vehículo. (km/hr)
- Exceso de velocidad. (km/hr)
- Número de ejes.
- Distancias entre ejes. (cm)
- Número de llantas por eje
- Peso de ejes. (kg)
- Sobre peso de ejes. (kg)
- Peso bruto. (kg)
- Sobre peso bruto. (kg)
- Distribución de la carga
- Longitud. (metros: centímetros)
- Clase del vehículo. (De acuerdo a las Normas Oficiales vigentes)
- Dirección de circulación.
- Número de placa delantera del vehículo.
- Imagen del vehículo, combinación o configuración vehicular y placas.
- Pictograma.
- Ubicación (georreferencia) latitud 0.0000º longitud 0.0000º.

El sistema deberá ser capaz de generar reportes individuales por vehículos que infrinjan alguno de los parámetros establecidos dentro de la normativa de la autopista.

El sistema de pesaje deberá contar con un error máximo del +-5% sobre el peso bruto del vehículo a una velocidad de circulación de hasta 120 Km/hr.

El error máximo permitido en la medición de la velocidad será del +-5% con respecto a instrumentos de medición de velocidad calibrados para este fin.

Arco para montaje de elementos WIM

- Banderola de acero al carbón con galvanizado en caliente de 7 a 10 m de longitud, 6 metros de altura libre, con soportes de fijación de elementos de señalización. Debe tener una altura libre mayor a 5.50 m. que permita la circulación de los vehículos de carga.
- Realización de estudio del terreno, incluyendo zapatas de concreto armado y estudio de esfuerzos.
- Estructura no visitable.

Armario metálico de intemperie para Sistema WIM

- Armario metálico realizado en chapa metálica, tratamiento mediante impresión y pintura epoxi, incluyendo materiales, elementos de corte y protección eléctrica, elementos de interconexión de fibra óptica de la cámara con la red de comunicaciones, UPS y pica para toma de tierra.
- Instalación sobre estructura una altura mínima de 6 m, teniendo en cuenta las instrucciones de instalación del fabricante.
- Resistencia a los principales agentes químicos, atmosféricos, corrosión y temperatura. Temperatura servicio de -50 °C a +150 °C.
- Grado de protección IP66 o superior.
- Para la solución Solar deberá contar con espacio suficiente para alojar las baterías y demás elementos.

3.8. EQUIPAMIENTO PARA CENTRO DE CONTROL

3.8.1. PLATAFORMA DE GESTIÓN ITS

El **CONTRATISTA** deberá promover e instalar el equipamiento de hardware y software necesario para el funcionamiento el Software ITS.

Descripción General.

El Software ITS deberá realizar las siguientes funcionalidades:

- Monitorización y Control de tráfico
- Gestión de Sistema de CCTV
- Sistema de analítica de video en Centro de Control
- Gestión de sistema de Paneles de Mensaje Variable (PMV)
- Gestión de sistema de detección automática de incidentes (DAI)
- Gestión de sistema de estaciones meteorológicas
- Sistema de monitorización de KPIs a partir de parámetros medioambientales
- Sistema de adquisición de datos (contadores de tráfico, clasificadores, etc.)

- Gestión de sistema de lectura de matrículas (LPR)
- Gestión de sistema de estaciones de pesaje dinámico
- Gestión de postes SOS
- Informes de Operación y tráfico
- Gestión de Incidentes / eventos
- Gestión de Planes Operativos
- Gestión de planes de señalización
- Gestión de tiempos de recorrido y rutas
- Gestión de mantenimiento
- Gestión de usuarios y perfiles
- Gestión de Videowall
- Integración con proveedor Waze

El presente documento resume los requerimientos técnicos y funcionales necesarios que deberán servir de base para integrar las necesidades actuales y futuras de la Autopista como solución de gestión integral, cubriendo el monitoreo, control y gestión de tránsito.

Además del software, se requiere que el CONTRATISTA provea e instale todo el equipamiento de servidores y almacenamiento necesarios para poner en marcha dicho sistema. Se deberá tener en cuenta que todo el equipamiento deberá ser redundante utilizando cluster de servidores, arrays de almacenamiento y UPS. Esto incluye los gabinetes donde deberán alojarse todos los equipos.

Sistema integral

Deberá estar desarrollado en forma modular y compuesto por aplicaciones e interfaces necesarias para comportarse dentro de un ambiente totalmente integrado.

La plataforma requerida deberá garantizar fiabilidad, robustez y sencillez en el control y monitoreo de la red de autopistas, optimizando la operación a través de interfases gráficas amigables con el objetivo de satisfacer las necesidades de los operadores de tráfico del centro de control como así también integrar por capas, módulos con otras aplicaciones, subsistemas y fuentes de información utilizando protocolos estándares de la industria.

Deberá estar basado en un arquitectura modular y escalable, en la que los diferentes componentes interactúen por diferentes capas conformando la lógica del negocio.

El diseño deberá facilitar un rápido diagnóstico de problemas y asegurar alta eficiencia en el personal para dar una respuesta lo más rápida posible.

El OFERENTE deberá acreditar la capacidad de modificar, actualizar, integrar y desarrollar sobre Software ITS OFERTADO; para esto deberá contar con la autorización correspondiente por parte del titular del mismo. A su vez deberá poseer localmente estructura de mantenimiento, desarrollo y test adecuada. Esta condición es EXCLUYENTE para la aceptación de la OFERTA.

El Sistema ITS contratado deberá tener la capacidad de integrar los sistemas ITS actualmente en funcionamiento. Se debe garantizar la gestión de la totalidad de los equipos que se instalaran como parte del alcance de la presente licitación. En caso de que sea factible se podrá considerar la integración de los sistemas previamente existentes.

A tal efecto, se pondrá a disposición del CONTRATISTA la información necesaria para dicha integración para la evaluación de viabilidad de integración, así como la disponibilidad de los canales de comunicación necesarios para poder llevar a cabo la gestión integral de la totalidad de equipos ITS. No forma parte del alcance de la presente licitación la integración de los equipos existentes.

Arquitectura general del sistema

Desde el punto de vista del hardware el sistema deberá estar basado en una arquitectura escalable y modular compuesto por un sistema de control central y varios subsistemas cubriendo la totalidad de las necesidades definidas en el presente documento.

La solución propuesta deberá ser una solución existente e implantada con éxito en diferentes proyectos similares al presente.

El Servidor ITS será el equipo central del sistema, encargado de la continua adquisición de los datos generados por los diferentes equipos pertenecientes a los subsistemas (contadores, cámaras, radares, etc). Todos los datos que le llegan son almacenados en el gestor de base de datos. Los datos adquiridos son difundidos simultáneamente a diferentes tipos de aplicaciones dentro del sistema ITS. Unas aplicaciones procesan los datos en tiempo real y sirven para monitorizar el estado de la autopista, otras aplicaciones tratan estos datos para generar informes sobre el estado del tráfico.

Debe ser independiente de los equipos de campo, enfocándose en dar soporte a una gran lista de dispositivos ITS y que se mantiene en continuo crecimiento. Los equipos conectados más habituales son controladores, paneles de mensaje variable, sensores ambientales y de tráfico, cámaras y también equipos de control de entrada en autopistas o sistemas de radio.

Otra funcionalidad del servidor es la de otorgar el control y operación de los diferentes subsistemas.

El sistema deberá disponer de una interfaz gráfica que permita una capacidad de supervisión distribuida de los equipos y elementos del sistema, así como las rutas de tránsito y del resto de los sistemas conectados.

Deberá tener la capacidad de interactuar con los diferentes sistemas y con los componentes que pertenecen a los diferentes sistemas y subsistemas conectados, mostrando los detalles sobre el estado y permitiendo la emisión de comandos desde y hacia los mismos.

Deberá también tener la capacidad de monitorear y detectar fallas en los diferentes sistemas e individualmente cada uno de los componentes que lo integran permitiendo detectar fallas, generar alarmas, tomar medidas correctivas y guardar información histórica de ocurrencias.

La interfaz gráfica de usuarios estará basada en una tecnología Web de vanguardia y deberá proporcionar accesibilidad al sistema sin ningún tipo de configuración especial en las estaciones de trabajo.

Las representaciones topográficas de la interfaz gráfica de usuario común deberán representar la posición, estado, rendimiento y datos relacionados con cada uno de los componentes físicos y lógicos de cada uno de los sistemas bajo control.

El sistema permitirá a los operadores, ejecutar acciones de control de manera totalmente interactiva, esto es: solicitar información, comandar acciones, repasar las representaciones, aumentar los detalles, etc. Todo ello directamente desde una vista de tipo Mapa.

Las acciones sobre subsistemas específicos deberán realizarse de manera integrada desde la interfaz única del sistema, tanto directamente desde la vista de mapa como desde otras pantallas adicionales.

El sistema central deberá tener capacidad mínima de tres operadores trabajando en forma simultánea local o remota, escalable a más puestos de operación, pudiendo cada operador dar órdenes a cada subsistema integrado como ser, señalización de paneles de mensajería variable, ver cámaras, revisar planes, etc.

En lo que respecta a la adquisición de datos, el servidor ITS deberá permitir el acceso simultáneo de diferentes aplicaciones cliente que son las que controlan y capturan datos de cada subsistema.

Funcionalidad del Software ITS

La principal funcionalidad de esta aplicación es la particular flexibilidad de configuración de las herramientas destinadas al control del tráfico, permitiendo a los usuarios cubrir todas sus necesidades en cuanto a la gestión y visualización de los dispositivos de la autopista.

La solución propuesta debe incluir todas aquellas aplicaciones y herramientas necesarias para dar soporte a los diferentes niveles de gestión, desde la operación del equipamiento hasta la supervisión de nivel jerárquico superior y la difusión de información, definiéndose como sigue:

- **Nivel de operación:** constituido por las herramientas necesarias para la operación del equipamiento instalado o previsto. Se consideran en este nivel los sistemas de control de tráfico y transporte, la gestión de flotas, los sistemas de medición y predicción medioambientales, como ejemplos significativos.
- **Nivel de coordinación:** constituido por las herramientas necesarias para la interacción entre sistemas operacionales, facilitando la coordinación de actuaciones. Se consideran en este nivel la capacidad de intercomunicación, la gestión de eventos, procedimientos operativos internos, gestión de planes y secuencias, etc...

- **Nivel de supervisión:** constituido por la integración, procesamiento, presentación y difusión interna de información entre entidades participantes, así como aquellas capacidades propias de la evaluación de situaciones.
- **Nivel de difusión:** constituido por los sistemas y herramientas para la publicación de la información a usuarios externos, instituciones, empresas o ciudadanos del modo más eficaz para su utilización.

El modelo a utilizar deberá estar basado en tecnologías Web entre el sistema central y los puestos de operaciones, permitiendo incorporar nuevos puestos de operación tanto locales como remotos.

Desde un punto de vista lógico se propone que el sistema se divida en diferentes capas:

- Capa de presentación, deberá incluir el sinóptico de la autopista referenciada geográficamente, indicando la posición de los equipos mostrándolos a través de iconos, animaciones y códigos de color que expresan su estado en tiempo real.
- Capa lógica, será el núcleo del sistema. Deberá constar de una serie de aplicaciones y procesos que se encarguen del tratamiento de los datos obtenidos de los dispositivos de los sistemas periféricos. También deberá encargarse de la generación de informes a partir de la información de la base de datos.
- Capa de acceso a los dispositivos, deberá incluir la implementación necesaria de los protocolos de comunicaciones con los dispositivos.

El sistema ITS completo se apoya en una arquitectura distribuida cliente / servidor aplicada a la comunicación con los dispositivos de entrada y salida. Esto permite tener información sobre cualquier autopista y actuar sobre ella desde cualquier estación de operador, si el operador tiene permisos para ello y sin que haya ninguna restricción técnica impuesta por la tecnología o el diseño de la aplicación.

El sistema de gestión del software a emplear deberá permitir el uso de las herramientas y librerías necesarias para realizar cualquier adaptación o integración de una forma sencilla.

La solución debe soportar protocolos como TMDD/MS/ETMCC además de otras alternativas de software industrial existentes como puedan ser SOAP/XML, JMS... para comunicarse con sistemas externos, con el objetivo de aprovechar los activos existentes o permitir futuras extensiones.

El sistema propuesto deberá soportar estándares ITS para la integración de equipos y sistemas de tráfico, con especial atención a las normas NTCIP 1201, NTCIP 1202 y normas NTCIP subyacentes cuando se opera con equipos estandarizados, el sistema también debe incluir la implementación a otros estándares como pueden ser AENOR/UNE y la adaptación a protocolos propietarios cuando las características del proyecto lo requieran.

Nucleo del sistema

El uso de arquitectura modular deberá garantizar la escalabilidad y capacidad de adaptación a nuevos dispositivos y subsistemas.

El diseño de la solución propuesta debe responder a una arquitectura SOA (Service Oriented Architecture), y debe incluir además los siguientes conceptos o módulos en su diseño base:

- Bus de Servicios de Empresa (ESB)
- Servidor de aplicaciones
- Broker de mensajería (message broker)
- Servidor de mapas
- Base de datos, con soporte para diferentes proveedores: libres (PostgreSQL) y comerciales (Oracle, SQL Server)

Todos estos componentes de la solución se deben basar en **tecnologías Open Source**. El desarrollo de los módulos de software debe estar realizado en lenguaje Java.

Los componentes del servicio se deberán poder configurar para que se inicien en forma manual o automática y que se reinicien automáticamente en caso de detección de algún fallo en la ejecución de los procesos.

Los servidores utilizados en el despliegue de la solución propuesta deben al menos:

- Incluir Sistemas operativos basados en Linux como plataforma de funcionamiento
- Incluir el despliegue virtualizado de los servidores componentes de la solución (arquitectura multiservidor)

Las aplicaciones del sistema deberán estar implementadas usando tecnología del tipo multithread, para que el bloqueo de las comunicaciones con un dispositivo o con cualquier elemento de entrada / salida no provoque que el control del resto de los sistemas se vea afectado.

El sistema deberá estar preparado para que se pueda ejecutar en un entorno con cluster redundante de procesos gestionados por el software de administración del cluster, debiendo estar preparado para correr bajo ambientes virtuales VMWare.

Drivers

Los drivers deberán estar implementados en la capa matriz de dispositivos y deberán convertir los protocolos particulares o estándar de cada dispositivo, en un formato que pueda ser insertado en la base datos y analizados para la creación de informes.

La solución se enfocará en una operación de cada dispositivo específico, considerando los dispositivos típicos ITS sobre las carreteras (Paneles de mensaje variable, cámaras, detectores de tráfico, estaciones meteorológicas, etc) y las extensiones de subsistemas (Tiempos de recorrido, sistemas de aviso por radio, gestión de entrada de vehículos en autopista, gestión de flotas, etc) a través de capacidades totalmente integradas. El entorno de operación estará centrado en un mapa y en la gestión de los eventos para conseguir mejoras hacia la eficiencia.

A partir de estos drivers deberá ser posible sustituir los equipos de un fabricante por los de otro que utilicen protocolos similares o si se utiliza un protocolo particular propietario del fabricante solo sea necesario desarrollar su driver.

El sistema deberá soportar mínimamente drivers basados en protocolos: NTCIP, SNMP, Onvif, entre otros.

Debe ser independiente de los equipos de campo, enfocándose en dar soporte a una gran lista de dispositivos ITS y que se mantiene en continuo crecimiento. Los equipos conectados más habituales son controladores, paneles de mensaje variable, sensores ambientales y de tráfico, cámaras y también equipos de control de entrada en autopistas o sistemas de radio.

Control de acceso y trazabilidad

El Software ITS deberá incorporar un sistema de control de usuarios basado en cuentas y derechos de acceso.

La solución propuesta debe gestionar el control de acceso a la consola de operación:

- Control de acceso a la consola (“log in”) por medio de la introducción de usuario y contraseña.
- Módulo de control de acceso propio. Usuarios y contraseñas almacenados de manera segura en la base de datos del producto.
- Capacidad de integración con directorio corporativo de usuarios por medio de protocolo LDAP, como Microsoft Active Directory, OpenLDAP y otros. En todo caso, la solución mantiene de manera independiente el control sobre los usuarios del directorio corporativo con acceso a la consola de operación.
- Opción de salida (“log out”) desde la consola de operación.
- Desconexión automática (“log out”) tras periodo de inactividad detectado. El tiempo de inactividad es configurable (por instalación).
- Creación de usuarios con contraseña temporal. El usuario es requerido para la actualización de contraseña en el primer acceso.

- Control del nivel de seguridad mínimo de la contraseña escogida por el usuario (nivel de robustez de contraseña), incluyendo control de longitud mínima de contraseña e histórico de contraseñas recientes (repetición de contraseña).
- Control de caducidad de contraseñas, configurable por instalación.
- Registro de la configuración de visualización escogida por el usuario: idioma, layout de monitores y pantallas abiertas en el acceso, configuración de visualización del mapa (posición, zoom, capas habilitadas). Acceso rápido a guardado y carga (función “grabar layout actual y configurar por defecto”, y función “volver a layout por defecto”).
- Gestión de configuración por defecto para organizaciones, aplicable a los usuarios de la organización en caso de que éstos no tengan una configuración específica guardada.
- Uso de tecnología JAAS (Java Authentication and Authorization Service).

Los derechos de acceso estarán basados en objetos, es decir funcionalidades o elementos del menú principal a los que puede acceder cada usuario. De esta forma se podrá asegurar el acceso a ciertos equipos e informes por parte de cada usuario.

El sistema debe incluir un módulo de gestión de usuarios y perfiles de acceso, con las siguientes características:

- Gestión de organizaciones. Una organización es una entidad que puede operar, mantener, ser propietaria o, de alguna manera, responsable de los centros, los servicios o los elementos de la infraestructura. Las organizaciones pueden trabajar de manera independiente y coordinada en un sistema como el propuesto.
 - Las organizaciones pueden tener su propia configuración de categorías y tipos de eventos que gestiona.
 - Configuración y control del ámbito de la organización, indicando los tipos de eventos que puede gestionar (los propios de la organización o todos), y las limitaciones de área o zona aplicables.
- Gestión de usuarios.
 - Los usuarios pertenecen a organizaciones.
 - La información del usuario se almacena en la solución se recibe del directorio corporativo (LDAP) integrado e incluye nombre, identificador, contraseña, organización, dirección de email, perfiles de permisos, etc.
 - Se permite la activación y desactivación de usuarios, manteniendo la información en el sistema.
- La gestión de organizaciones la realiza el usuario (o los usuarios) con privilegios de acceso de mayor nivel (administrador del sistema). La gestión de usuarios la puede realizar el

usuario (o usuarios) con privilegios de acceso de mayor nivel dentro de la organización (administrador de la organización).

- Gestión de perfiles y permisos de una organización.
 - Segmentación de toda la funcionalidad y operación del sistema en base a permisos. Un permiso garantiza el acceso y uso de una determinada funcionalidad y operación del sistema (por ejemplo: acceso a un módulo funcional, lectura de datos, modificación de datos, envío de órdenes a dispositivos, etc.).
 - Agrupación de permisos en perfiles (por ejemplo: Administrador, Supervisor, Operador, etc.). El administrador de la organización puede modificar los perfiles por defecto y crear nuevos.
 - Posibilidad de asignación de uno o más perfiles a cada usuario, de manera manual por parte del administrador de la organización. El usuario tendrá a su disposición el conjunto de todos los permisos habilitados por los perfiles asignados.
 - Capacidad de gestión sencilla de perfiles de manera agrupada, por medio de la asignación de niveles de acceso. Un nivel de acceso indica, para todos los módulos del sistema, el tipo de acceso disponible (denegado, acceso básico, acceso de operación, acceso de configuración). Este mecanismo simplifica la gestión de perfiles, agrupando los permisos en niveles de acceso. Una vez creado, el perfil basado en niveles de acceso se asigna al usuario.
 - Posibilidad de limitación de perfiles por zona de la organización y grupo de dispositivos.
 - Control de nivel máximo de prioridad de un usuario, según los perfiles asignados. El nivel de prioridad resuelve conflictos en caso de interacción solapada de dos usuarios (por ejemplo, en la orden de envío de un mensaje a panel)
 - Permitir la activación y desactivación de perfiles, manteniendo la información en el sistema.
- Gestión de permisos cruzados (entre organizaciones). La solución propuesta debe permitir la creación de un perfil dentro de una organización y la puesta a disposición de ser asignado a usuarios de otras organizaciones, limitando las organizaciones que podrán hacer uso de él, así como la zona o grupo de dispositivos incluidos en los permisos.

Todas las operaciones y acciones de un determinado usuario deberán poder ser registradas en la base de datos para su trazabilidad y logs de auditoría. Todos los componentes del sistema deberán ser capaces de generar mensajes de varios niveles de trazabilidad para poder seguir cualquier comportamiento o evento.

La solución debe permitir registrar todas las operaciones de interés que se llevan a cabo en el sistema para que estén disponibles para informar a otros subsistemas. Estas operaciones se deben registrar con una descripción amigable, y con todos las entidades y parámetros relacionados. Otros

subsistemas pueden suscribirse a determinadas operaciones de su interés para ejecutar procesos cuando se produzcan estas operaciones.

Las operaciones registradas se clasifican en dos niveles, categoría y tipo de operación.

El servicio de auditoría registra en la base de datos las operaciones de interés que se producen en el sistema con todos los parámetros y entidades relacionadas. Cada categoría y tipo de operación debe tener una marca para que sean registrados en el sistema.

Cualquier operación se puede registrar, pero como mínimo se registran las siguientes:

- **Operaciones de seguridad:** todas las operaciones de seguridad se registran por defecto, login, logout, cambio de contraseña, modificaciones de los perfiles y usuarios.
- **Operaciones realizadas con los eventos:** todas las operaciones realizadas en el módulo de eventos se registran por defecto, creación, modificación, cambio de estado, borrado, cambios de propiedad, etc.
- **Operaciones realizadas con los planes:** cambios de planes, instancias de planes, fases de planes, tareas de planes, etc.
- **Acciones manuales:** la creación y modificación de acciones manuales se registran por defecto.
- **Operaciones de dispositivos:** ejecución de la orden, administración de dispositivos (nuevo dispositivo, actualización, desactivaciones, etc.).
- **Operaciones de alarma:** cambios en alarmas, reconocer, confirmaciones, rechazos, inhibiciones, bloqueos, etc.
- **Operaciones de notificación:** cambios en la notificación y los mensajes de notificación como creaciones, cambios en el estado, pausas, etc.
- **Operaciones de las organizaciones:** gestión de las organizaciones como creación, actualización, desactivación, etc.
- **Operaciones de contacto:** cambios en los contactos, como la creación, actualización, desactivación, etc.
- **Registro:** errores del núcleo de aplicación.

El sistema proporcionará una interface para ver y filtrar las operaciones registradas.

Módulo de base de datos

Todos los datos, eventos y notificaciones dentro del sistema deberán registrarse en la base de datos relacional orientada a objeto con la información generada por los subsistemas que lo circundan. El módulo de base de datos deberá ser el responsable del almacenamiento seguro y fiable de toda la información. Este diseño en la grabación de los datos deberá permitir la investigación de accidentes a posteriori.

Para asegurar la integridad y disponibilidad de datos se solicita un gestor de base de datos relacional como PostGreSQL, Oracle o Microsoft SQL Server 2012 o superior.

Los informes sobre cada subsistema se deberán formar en una interfaz gráfica y deberán poder ser exportados a formatos PDF y Excel.

El gestor de base de datos junto con el módulo de BBDD de la aplicación del Sistema de gestión ITS deberán ser los responsables de los siguientes aspectos:

- Integridad de los datos: copia de seguridad de archivos, restauración y reanudación de la operación.
- Creación de grupos de datos consolidados como almacenables.

En función del soporte físico del gestor de base de datos (en general, una matriz de discos duros configurados en RAID 5 o 6) y del número de fuentes generadoras de información desplegadas en el sistema, los datos deberán poder ser almacenados de 1 a 10 años. Los datos a archivar se exportarán desde la base de datos a una entidad externa para su almacenamiento seguro.

El Software ITS deberá utilizar como parte del sistema de seguridad y protección de datos las funciones de seguridad del gestor Microsoft SQL Server para restringir el acceso a usuarios a la base de datos de contenido.

Interfaz gráfica de usuario

La interfaz gráfica del Software ITS, le deberá permitir al operador acceder a toda la funcionalidad del sistema, dando la posibilidad de controlarlo y monitorizarlo. Es una interfaz en la que prevalece un equilibrio entre el sentido estético y moderno combinado con la facilidad de uso.

La consola de operación de la plataforma estará disponible de manera nativa en entorno web, por lo que podrá accederse de manera remota.

Esto evita la necesidad de instalación de clientes pesados en los puestos de operación, lo que convierte virtualmente en puesto de supervisión u operación a cualquier equipo que acceda, a través del navegador web, al sistema. Siempre y cuando disponga de las credenciales de acceso necesarias.

Los elementos o información se mostrarán representados en forma de iconos geoposicionados, que deben incluir un código de color para representar el estado técnico u operativo. A cierto nivel de zoom en mapa, ciertos iconos deberán mostrar directamente la información relevante. En el caso de los paneles de mensajería, se debe mostrar directamente la información sinóptica del mensaje en campo.

Todo elemento mostrado o accesible desde el mapa deberá disponer de un campo de información asociado que permita incorporar texto enriquecido (incluyendo imágenes, enlaces, etc.). Esto posibilitará un acceso rápido a información relevante adicional a la propia de gestión o configuración, permitiendo la compartición de esa información entre los diferentes operadores.

En la interfaz gráfica del Software se deben informar los estados de funcionamiento de los dispositivos en tiempo real y permitir al usuario seleccionar los dispositivos a mostrar o bien a ocultar el mapa (Control de capas del mapa).

El diseño de la interfaz de usuario debe maximizar el uso del mapa como elemento central para la operación. Esto implica que, tanto la información relevante, como las funciones de control y comando de los dispositivos, sistemas, eventos y planes automatizados, se deben de poder llevar a cabo directamente desde el mapa, minimizando las acciones que debe realizar el operador y, por tanto, simplificando y agilizando la operación.

La información se mostrará geo posicionada, así como ordenada y filtrada por medio de una configuración basada en capas (por ejemplo: dispositivos de tránsito) y con dos niveles de subcapas (por ejemplo: paneles de mensajería, y tipos de panel). Las capas de información disponibles dependerán del perfil del operador.

Cada elemento de información o dispositivo deberá tener un mecanismo, en forma de ficha sobre el mapa, para consultar la información asociada y para operar directamente sobre él desde el propio mapa, sin necesidad de navegar por pantallas adicionales. Puesto que la información y la operación varían dependiendo del tipo de dispositivo o sistema mostrado, como norma, el sistema deberá permitir visualizar la información relevante y operar los comandos necesarios considerados como operaciones realizadas habitualmente (diariamente).

Ejemplos de información a mostrar son: mensaje de panel en calle, pila de mensajes del panel, datos de tránsito actuales e históricos de un punto de medida o sensor de tránsito, vídeo en tiempo real de una cámara, estado técnico (incluyendo alarmas) y modo operativo de un dispositivo o sistema, modo de operación de un controlador de tránsito, plan de tránsito aplicado en una subárea, etc. Y como ejemplos de operación desde el mapa son: modificar un mensaje en panel, añadir mensaje a la pila del panel, mover una cámara, aplicar un preposicionamiento a una cámara, cambiar el modo de funcionamiento de un controlador de tránsito, aplicar un plan de tránsito en una subárea, etc.

La interfaz gráfica de usuario deberá permitir conexiones ilimitadas por diferentes usuarios al sistema y sin configuración de las estaciones de trabajo clientes ya que estará puramente basado en tecnología Web.

La pantalla principal deberá estar compuesta por una visión del mapa de localización la autopista con varios niveles de zoom.

El mapa de la autopista deberá aparecer en diversos colores dependiendo de los niveles de intensidad del tráfico medidos por los contadores de tráfico.

Deberá tener capacidad para configurar y disparar alarmas visuales y sonoras ante fallos en los equipos y eventos.

El sistema monitorizará en tiempo real el estado de los dispositivos y elementos instalados en campo, tanto desde el propio mapa como por medio de los listados de detalle correspondientes. Como mínimo, se dispondrá de un listado de dispositivos en tiempo real, filtrados y agrupados por tipo, ubicación y estado, y de un listado para visualización de alarmas. El listado de alarmas mostrará, actualizado en tiempo real, las alarmas activas y el número de aquellas que requieren revisión, pudiendo seleccionar una opción de aviso acústico. Desde ese listado se podrá acceder al detalle y al histórico de una alarma, reconocerla, inhibirla, bloquearla o crear un evento asociado.

La navegabilidad alrededor de las diferentes pantallas y opciones deberá poder realizarse en forma amigable y sencilla, por tal motivo es deseable contar con una capa de iconos para la selección y acceso rápido a funciones y eventos sobre el mapa en cuestión.

El sistema debe disponer de la funcionalidad para gestionar y utilizar escenarios, entendiéndose éstos como la combinación de ubicación en el mapa, nivel de zoom y listado de capas o subcapas visibles. De esta manera, los operadores podrán acceder rápidamente a entornos o localizaciones preconfiguradas. Los escenarios podrán ser propios del operador o compartidos. Cada operador podrá seleccionar el escenario por defecto en la entrada a la aplicación.

Módulo de gestión de alarmas

Una alarma es una señal que alerta a los operadores de la ocurrencia de sucesos o condiciones que pueden impedir el funcionamiento normal del sistema. El sistema generará una alarma cuando detecte algún estado anómalo en los elementos soportados.

Configuración de las alarmas

Las alarmas disponibles en el sistema serán configurables ya que dependen de las necesidades de cada proyecto.

Durante la configuración del sistema, se definirán los tipos de alarmas y las operaciones disponibles para cada tipo de alarma.

También podrá configurarse un tipo de alarma para que genere eventos de forma automática cuando se produzcan alarmas de ese tipo.

Operaciones manuales

Dependiendo de la configuración del servicio de alarmas, los operadores tendrán disponibles todas o algunas de las siguientes acciones:

- Reconocimiento del cambio de estado de una alarma: el operador podrá reconocer un cambio de estado de la alarma lo que implica que el operador se ha enterado del cambio de estado producido.
- Confirmación/Rechazo de la alarma: el operador podrá confirmar o rechazar el último cambio de estado de la alarma.
- Bloquear una alarma: el operador podrá cambiar el valor de una alarma forzando su estado. El bloqueo del estado se puede hacer de forma permanente o temporal, en este último caso,

el valor forzado se mantiene hasta que se produzca un nuevo cambio de estado. Por defecto sólo ciertas alarmas se pueden bloquear.

Es importante tener en cuenta la diferencia entre el reconocimiento de la alarma y la confirmación/rechazo de la misma. El reconocimiento implica que el operador tiene constancia de la existencia de la alarma, mientras que la confirmación/rechazo implica que el operador debe decidir si la alarma es correcta o no.

Si una alarma se rechaza de forma permanente, todas las ocurrencias de esa alarma se rechazarán automáticamente por lo que no se generarán notificaciones ni estados de atención.

Todas estas acciones se registran en el histórico de alarmas y se pueden aplicar a alarmas individuales o a grupos de alarmas.

Naturaleza de la alarma

Todos los tipos de alarma definidos deben ser Stateful (con estado) o Stateless (sin estado).

- **Alarmas “Stateful”:** son alarmas que tienen un principio (activación) y un final (desactivación), y deben estar activas hasta que se resuelva la causa que la provoca. Algunos ejemplos de este tipo de alarmas son:
- **Alarmas “Stateless”:** son alarmas ligadas a situaciones irreversibles, por lo tanto los conceptos activación y desactivación no aplican. Algunos ejemplos de este tipo de alarmas son:

Notificación de alarmas

Las alarmas se podrán configurar para que generen notificaciones cada vez que cambie su estado de atención. Dependiendo del origen de la notificación, el operador podrá realizar determinadas acciones (ej. reconocer, confirmar, rechazar, etc.).

Generación de eventos desde alarmas

Las alarmas se podrán configurar para que generen eventos de forma manual o automática cuando se activan. Si se configura para generar eventos de forma manual, cuando la alarma se activa se deberá permitir la creación del evento asociado a la alarma por parte del operador.

Módulo de gestión de incidencias

El módulo de gestión de incidencias o eventos deberá permitir la gestión de las plantillas de partes de incidentes/Accidentes de tal forma que al administrador del sistema ITS pueda personalizar los datos a rellenar en los partes y crear plantillas nuevas que mejor se adapten a las necesidades de la Autopista.

Un evento o incidencia es cualquier tipo de situación que afecta al normal funcionamiento de las infraestructuras o servicios gestionados por el sistema, como es el caso de la red viaria.

Los eventos pueden ser de dos tipos: planificados (eventos esperados de los que se conoce fecha y hora de inicio y fin previstas) o no planificados (eventos que ocurren de manera inesperada). Los eventos no planificados se conocen también como incidentes.

Las características principales del módulo de gestión de eventos que debe incluir la solución propuesta se describen en los siguientes apartados.

Gestión de eventos planificados y no planificados

- Activación y desactivación automática de los eventos planificados según la fecha y hora de inicio y fin previstas. Se debe permitir también la activación y desactivación manual por parte del operador.
- Eventos repetitivos. Los eventos planificados pueden repetirse en el tiempo (por ejemplo “corte de carril de lunes a viernes de 08:00 a 10:30”). Se debe gestionar automáticamente los cambios de estado (activación y desactivación del evento), pudiendo configurarse para notificar y requerir aprobación por parte del operador.

Gestión de la visibilidad de un evento

El sistema controla quién puede tener acceso a la información del evento dependiendo de su visibilidad o alcance:

- Local, visibilidad restringida a la organización que crea y opera el evento.
- Público para organizaciones, visibilidad para todas las organizaciones pero no para el público general (usuarios/ ciudadanos).
- Público general, visibilidad completa para organizaciones y ciudadanos.

Configuración de categorías y tipos de eventos

El sistema debe permitir configurar el módulo de gestión de eventos para adaptarlo al manual de explotación de la sala de control, en caso de que se defina, o de manera general a la problemática concreta de categorías y tipos de eventos que se gestionarán por medio del sistema.

El sistema debe contemplar como mínimo:

- Categorías de eventos. Categorías globales que agrupan a los diferentes tipos de eventos. Ejemplos de categorías son “Eventos de tráfico”, “Eventos de transporte público”, etc. La gestión por categorías permite aplicar configuraciones y restricciones comunes a todos los tipos de eventos de la categoría.
- Tipos de eventos. Eventos específicos que se gestionarán por medio del sistema. Cada tipo de evento pertenece a una categoría. Ejemplos de tipos de eventos pueden ser “Accidente en vía principal”, “Obras en entorno urbano”, “Evento deportivo en vía pública”, “Colapso/congestión en salida”, “Alerta de inundación”, etc. En cada caso, la configuración del módulo debe adaptarse a las especificidades requeridas en el proyecto.
- Causas de eventos. Cada tipo de evento puede tener un listado de causas que lo han provocado y cuyo registro tienen interés. Un evento puede tener más de una causa

asociada. Las causas pueden considerarse como sub-tipos del evento. Ejemplos de causas pueden ser “Pavimento en mal estado”, “Animal en calzada”, “Operación de mantenimiento”, “Pavimentación”, “Desfile”, etc. Como en los puntos anteriores, en cada caso la configuración del módulo debe adaptarse a las especificidades requeridas en el proyecto.

- El sistema debe permitir, a los usuarios autorizados, modificar el tipo de evento durante la gestión del mismo, para solventar problemas de error en la clasificación temprana del evento.

Introducción de eventos en el sistema:

La operativa de creación de eventos debe permitir al menos la creación:

- Manual por los operadores. La creación puede realizarse:
 - Por medio de la interfaz de detalle del módulo de eventos
 - Desde el propio mapa, seleccionado la ubicación (como punto referente a la red de tráfico, o bien como coordenadas de posición absolutas).
- De manera automática por medio de sistemas de detección en campo (por ejemplo sistemas DAI: Detectores Automáticos de Incidentes)
- Automáticamente desde sistemas externos. Para ello, la solución propuesta debe disponer de una conexión en forma de Servicio Web (SOAP) por la que sistemas externos (por ejemplo, aplicación municipal para gestión de permisos de obra) pueden notificar al sistema de la creación de nuevos eventos con afectación al entorno gestionado, así como actualizar información o modificar el estado del evento.
- Automáticamente desde centros de control externos con los que existe una conexión y coordinación C2C (Center-to-center). Para la coordinación de eventos se hace uso del estándar de datos TMDD sobre Web Services (SOAP).
- Adicionalmente, se debe permitir copiar eventos, para agilizar y simplificar la operativa de creación.

Gestión del ciclo de vida de los eventos

La solución propuesta debe gestionar el ciclo de vida de los eventos, desde la creación como borrador hasta la finalización o cancelación.

- Un evento podrá estar en Borrador, Abierto o Cerrado
 - Borrador. El evento está en proceso de creación y por tanto no se distribuye a su grupo de alcance, ya que aún no ha comenzado su gestión.
 - Abierto. El evento se ha distribuido a su grupo de alcance y están siendo gestionado por el sistema. Un evento abierto puede estar en alguno de los siguientes estados:
 - Sin confirmar. El evento ha sido dado de alta pero aún no ha sido confirmado. Puede ocurrir, por ejemplo, porque requiere la revisión por

parte de otro perfil de operación, porque aún no se ha corroborado la veracidad del evento, o porque está pendiente una posible reclasificación del tipo. El proceso de confirmación de eventos es opcional y dependerá de los procesos de operación definidos.

- Activo. El evento (planificado o no planificado) está confirmado y activo, y por tanto afectando a las infraestructuras y servicios correspondientes.
 - Inactivo. Corresponde con un evento planificado confirmado que aún no está activo, o bien que ha sido desactivado. Estos eventos no afectan a infraestructuras ni a servicios.
 - Resuelto. El evento está resuelto, terminando la afectación a infraestructuras y servicios, y retornando el personal y recursos presentes en la escena. No obstante, puede haber acciones pendientes en cuanto a la recuperación y vuelta a la normalidad.
- Cerrado. El evento ya no se está gestionando en el sistema, bien porque se ha resuelto y finalizado, o bien por que resultó cancelado. Se debe mantener en el sistema la información de los eventos cerrados para permitir el acceso de lectura y análisis de lo ocurrido. Podrán ser reabiertos y modificados sólo por usuarios autorizados a ello. Un evento cerrado puede encontrarse en alguno de los siguientes estados, según cómo haya sido el proceso hasta el cierre:
 - Finalizado. Corresponde con el cierre de un evento resuelto.
 - Cancelado. Corresponde con eventos sin confirmar que finalmente se cancelan, o bien eventos planificados que fueron cancelados antes de que llegaran a producirse (activarse).
 - Cancelado por conflicto. El sistema notificará al operador cuando detecta la introducción de un evento que entra en conflicto con otro (por ejemplo, eventos que puedan estar repetidos). El operador podrá manualmente cancelarlo por conflicto.
 - Control de cambio de estado. El sistema controlará qué perfiles están autorizados para cambiar el estado de un evento, llegando al caso de perfil por estado. El cambio lo realiza el operador que es propietario del evento (responsable de su gestión), y lo puede hacer desde la pantalla de detalle del evento, desde el listado de eventos o incluso desde la propia interfaz del mapa, mejorando así la operativa.

Gestión de la propiedad de los eventos

Los eventos podrán estar asignados a un propietario. El propietario de un evento en un momento dado es el operador responsable de su gestión en ese momento. Sólo el propietario de evento puede llevar a cabo modificaciones en el evento, como parte de su gestión. El sistema dispondrá de un módulo de gestión de propiedades, que incluye una serie de funcionalidades específicas aplicables al módulo de eventos, entre las que se destacan:

- Visualización y gestión de “Mis eventos”. El sistema dispondrá de filtros para que el operador pueda ver de manera ágil los eventos que tiene asignados (de los que es propietario). Esta funcionalidad de visualización de “Mis Eventos” estará disponible directamente en el mapa, como una capa específica de información, y en el listado de eventos.
- Cambios en la propiedad del evento. Los cambios en la propiedad del evento se podrán realizar de manera manual por parte de los operadores desde el propio mapa o desde las interfaces específicas de eventos
 - Adquisición de eventos. Un operador puede adquirir la propiedad de un evento, si tiene autorización para ello.
 - En caso de que el evento tenga ya un propietario, el operador podrá solicitar la transferencia del evento, que el propietario actual deberá aprobar o rechazar.
 - Para salas de control con un número de perfiles de operación reducido, el sistema permitirá ser configurado para que el creador de un evento sea automáticamente su propietario.
 - De la misma manera, un operador podrá liberar la propiedad de un evento que tiene asignado.
 - Transferencia de eventos. Un operador podrá transferir un evento asignado a otro operador del sistema. Para ellos, el sistema le muestra el listado de los operadores disponibles para la transferencia.
- Configuración de la gestión de propiedad de eventos. Se permitirá configurar la gestión de la propiedad de diferentes modos:
 - Desactivada. Se permite la desactivación del control de propiedad, de manera que todos los operadores de una organización podrán gestionar los eventos de dicha organización, sin necesidad de ser propietarios.
 - Manual. La gestión de la propiedad se realiza manualmente por parte de los operadores.
 - Automática. El sistema controla, en base a reglas configurables, la asignación y transferencia automática de la propiedad de los eventos, pudiendo incluir, opcionalmente, la figura (perfil) de un administrador o supervisor encargado de la asignación de eventos.

Gestión de los eventos

El sistema permite la gestión avanzada de eventos planificados y no planificados. Se describen en este apartado los principales requerimientos para esta gestión avanzada.

Roles de las organizaciones

El sistema diferenciará tres roles aplicables a las organizaciones en referencia a los eventos. Estos roles pueden ser cubierto por una o varias organizaciones:

- Reportera (Reportar). Organización que crea el evento y por tanto informa del mismo.
- Gestora (Manager): Organización principal responsable de la gestión del evento durante su ciclo de vida.
- Afectada (Affected). Organización con sistemas, equipos o servicios afectados por el evento.

Información y datos del evento

El sistema gestionará la información principal asociada al evento. Esta información puede variar dependiendo de la categoría del evento, existiendo siempre un conjunto de datos comunes (por ejemplo: información general, ubicación, causas, fecha y hora, gravedad, etc.) y otro específico de la categoría. Por ejemplo, los eventos de tráfico manejan toda la información requerida para correcta gestión del mismo. Entre la información que se maneja de un evento, se incluye:

- Información general. Como el código o identificador único del evento, categoría y tipo de evento, y sistema proveedor (evento creado en el propio sistema o recibido de un sistema o centro de control externo -coordinación C2C-).
- Datos de gestión y propiedad: organización que reporta el evento, fuente específica del evento, visibilidad (local/pública/pública general), organización gestora y propietario.
- Datos de referencia y causa del evento. Incluyendo información para referenciar el evento (por ejemplo, evento deportivo al que se asocia), causas de evento (a seleccionar entre las disponibles según el tipo de evento), e información adicional (de introducción manual por el operador y automática por los sistemas)
- Datos de ubicación. Se debe permitir ubicar eventos de diferentes modos:
 - Ubicación en base a coordenadas (“localización libre”).
 - Ubicación referenciada a la red. Los eventos de tráfico, por ejemplo, se pueden referenciar a la red de tráfico cargada en el sistema, teniendo en cuenta las áreas de responsabilidad de cada organización. Por lo tanto, la información de ubicación incluye:
 - División administrativa (distrito, barrio o cualquier otra división territorial),
 - Vía, y dirección (en caso de vías con doble sentido),
 - Nexos de ubicación (por ejemplo “en”, “antes de”, “después”, “entre”, etc.)

- Punto de ubicación en la red. Dependiendo de la red cargada puede ser un número de portal de calle, un punto kilométrico, o en general cualquier punto referenciado al enlace (link) perteneciente a la red.
- Segundo punto de ubicación de la red, en caso de que el evento se produzca entre dos puntos.
- Otras categorías de eventos podrían referenciar sus eventos a redes diferentes. Por ejemplo, un evento de transporte público podría referenciarse a una línea, trayecto o parada. se a diferentes redes, como por ejemplo
- El sistema también permite completar la información con una descripción libre sobre la ubicación.
- Datos temporales. Con el objetivo de definir el horario del evento, se incluye:
 - Eventos no planificados: fecha y hora de inicio, y fecha y hora de finalización estimada (opcional).
 - Eventos planificados: pueden ser de ocurrencia única, recogiendo la fecha y hora de inicio y fin planificada, o pueden ser repetitivos, obedeciendo a una programación. En caso de ser eventos repetitivos programados, se configura la fecha de inicio y fin, las horas de activación y desactivación, y los días de la semana en los que aplica. Un evento puede tener asociada más de una programación, para cubrir cualquier casuística aplicable a un evento.
 - Adicionalmente, el sistema registra todos los momentos de actualización y cambio de estado del evento.
- Impacto del evento. Incluye el impacto general del evento (desconocido, ninguno, menor, moderado y mayor), así como información adicional que puede incluir: estado, sentidos y número de carriles afectados, retraso producido, carretera alternativa, condiciones del pavimento y condiciones del tiempo.
- Carriles afectados. Se debe incluir una herramienta para configurar gráficamente y de una manera muy ágil, la distribución de carriles por tipo y la afectación en cada uno de ellos. La introducción de la información se hace por medio de una herramienta tipo “drag&drop” que simplifica y acelera el proceso de introducción de datos.
- Personas afectadas en el evento, agrupadas según el daño percibido (víctimas, heridos graves, heridos leves, ilesos).
- Vehículos afectados en el evento, agrupados por tipo (ligeros, pesados, otros).
- Condiciones de la carretera y la señalización. Es posible incluir información de detalle sobre las condiciones y el estado de la vía y la señalización
- Colectivos, cuerpos o instituciones presentes en el evento.

- Descripción general del evento. El sistema construye el texto con la descripción del evento de manera automática basándose en la información introducida. No obstante, es posible la edición manual por parte del operador.

Notas del evento

Todo evento tiene un campo de notas asociado, accesible desde el mapa y la interfaz de eventos, que permite a los operadores incorporar información de cualquier tipo que pueda ser de interés. Se trata de un amplio cuadro de texto enriquecido que permite incluir enlaces web e imágenes.

Acciones de usuario

El sistema permite registrar de manera ordenada y según el procedimiento correspondiente las acciones que realiza un usuario, dejando constancia de la acción realizada, el momento de registro y los comentarios adicionales que pueda incorporar el operador. También permite configurar en la instalación el conjunto de categorías y tipos de acciones que los procedimientos de operación de la sala de control establezcan. La información la introduce manualmente el operador. Un ejemplo de acción de usuario puede ser “Emergencias\Aviso a Protección Civil”, en la que el operador indica que ha llevado a cabo esa operación y el resultado o comentarios obtenidos.

Contactos

Un evento puede tener contactos asociados, con los datos de localización (teléfonos, email) y horario de disponibilidad. De esta manera se agiliza el acceso a los datos a la hora de realizar avisos o comunicaciones. El sistema permite crear contactos ocasionales para el evento, o asociar contactos existentes en la libreta de contactos del sistema. Adicionalmente, se pueden definir contactos que se asignen automáticamente por defecto según el tipo de evento.

Dispositivos asignados

El sistema permite asociar dispositivos (por ejemplo, cámaras CCTV, paneles de mensaje variable, etc.) a un evento.

- Búsqueda de candidatos. El sistema localiza y presenta automáticamente una lista de dispositivos candidatos a ser asociados con el evento, buscando por tipo de dispositivo y distancia al evento (por ejemplo “todos los paneles a menos de 1 km del evento”).
- Asociación de dispositivos. La asociación de dispositivos puede realizarse desde el mapa, desde la lista filtrable existente en la interfaz de detalle del evento, o desde la propia lista de candidatos calculada por el sistema.
- Cuando un dispositivo se encuentra asociado al evento, simplifica la visualización y el acceso a la información y el comando del mismo, desde el mapa y desde la interfaz de detalle del evento.

Planes de respuesta asociados

El sistema gestiona los planes de respuesta que se asocian a un evento. Desde la interfaz de detalle del evento se gestionan los planes de respuesta asociados a éste, con las siguientes características:

- Creación de un plan ad hoc para el evento. Permite la creación de un plan ad hoc para el evento.
- Listado de planes asociados al evento. Se listan los planes asociados al evento (ya sea como candidatos o activos), hayan sido estos asociados de manera manual por el operador o de manera automática por el sistema (según las reglas del sistema de soporte a la decisión o DSS – Decision Support System).
 - Sólo los planes asociados y activos se ejecutan realmente. Los planes asociados como candidatos se recogen para facilitar el proceso de activación por parte del operador en caso de que sea necesario.
 - Se muestra el estado de cada plan asociado, si está por ejemplo pendiente del comienzo de la ejecución, en ejecución, en espera, o si éste ha finalizado.
- Búsqueda de planes candidatos. El sistema busca planes candidatos para el evento de manera automática y de manera manual, a petición del operador (según las reglas configuradas en el sistema de soporte a la decisión o DSS – Decision Support System).

Documentación y ficheros anexados

El sistema dispondrá de un sistema gestión documental asociado al evento, con las siguientes características:

- Cada tipo de evento puede disponer de una serie de ficheros asociados que se encuentran disponibles para los operadores (por ejemplo un manual en formato .PDF, una hoja con el protocolo descrito en formato .DOC, una plantilla Excel, etc.). Se conocen como plantillas, y sólo se permite su descarga por parte del operador.
- El evento puede tener ficheros anexos. El operador podrá anexas ficheros, de cualquier formato, asociados al evento (por ejemplo imágenes, un email exportado a .PDF, un informe en formato .DOC, etc.). El sistema permite la consulta (descarga), la introducción de comentarios y el borrado de dichos ficheros, registrando todas las operaciones realizadas.

Detalle de personas involucradas

El sistema puede llevar el registro detallado de todas las personas (por ejemplo, ciudadanos envueltos en un accidente de tráfico) que se han visto afectadas en un evento, registrando sus datos principales (nombre, número de identificación, dirección, datos de contacto, etc.).

Detalle de vehículos involucrados

El sistema puede llevar el registro detallado de todos los vehículos que se han visto involucrados en un evento (por ejemplo, un accidente de tráfico), registrando sus datos principales (marca y modelo, matrícula, datos del seguro, etc.).

Recursos móviles asignados

El sistema permitirá asignar a un evento recursos móviles pertenecientes a la flota gestionada por el centro operador (por ejemplo, asignar una grúa a un evento “vehículo parado en calzada”).

- Gestión de recursos móviles (vehículos) por tipo. Permite configurar (en la instalación) los tipos de vehículos que se gestionarán, y los vehículos existentes de cada tipo, con su información más relevante.
- Gestión del estado de los recursos (vehículos). Controla el estado de cada uno de los vehículos, tanto a nivel técnico (comunicación con los dispositivos de localización), como operativo (“Disponible”, “En ruta”, “En atención”, “En mantenimiento”, “Indeterminado”). Los cambios de estado se realizan automáticamente en la asignación o liberación de un evento, pero también pueden realizarse manualmente por el operador.
- Asignación de recursos móviles a eventos. Se puede realizar desde el mapa o desde la interfaz de detalle del evento. Para ello el sistema presenta los vehículos que están disponibles para ser asignados. El estado del vehículo se actualiza automáticamente.
- Detección de alarmas de tiempo de llegada o atención excedido. El sistema detecta y activa alarma en caso de que un vehículo se encuentre en un estado durante más tiempo del permitido (por ejemplo, tiempo de llegada, estado “En ruta”, superior a 30 minutos).

Visualización y operación de eventos desde la interfaz de usuario

Aunque la filosofía del diseño de la solución propuesta está centrada en permitir la realización del mayor número de operaciones posibles directamente desde el mapa para aumentar la eficacia y mejorar la operativa, también se dispondrá de una interfaz específica para el módulo de eventos, que incluye listados de eventos e interfaz de detalle del evento.

- Acceso a la información de los eventos. Se pueden visualizar los eventos en el sistema, según tipo, estado y fecha en:
 - Interfaz específica de eventos. Listado de eventos, actualizado en tiempo real, incluyendo diferentes niveles de filtro y de búsqueda.
 - Mapa. Existen diferentes capas del mapa que agrupan y filtran los eventos por las reglas de visualización que se deseen (configurables en instalación).
 - Visualización en forma de iconos, con representación gráfica del tipo de evento, estado, conflictos detectados, etc.
 - Avisos especiales en la aparición de nuevos eventos, para captar la atención del operador.
 - Filtrado temporal. Se permite filtrar el periodo temporal para el que se muestran los eventos en el mapa, para ver, por ejemplo, eventos pasados (que por defecto no se muestran en el mapa).
 - Filtro “Mis Eventos”. Capa específica del mapa.
- Detalle y operación del evento. Para la visualización de la información de detalle del evento y la operación y gestión del mismo se dispone de:
 - Interfaz de detalle específica del evento. Permite el acceso a la información y a la operación completa del evento.

- Tarjeta del evento ("Card") en el mapa. Permite el acceso a la información principal del evento y a la operativa principal (propiedad del evento, cambio de estado, dispositivos asociados, planes de respuesta asociados, etc.)

Auditoría completa de acciones

Todas las acciones y operaciones que realizan los operadores en un evento son registradas por el sistema. Este registro completo se lista para consulta de acciones realizadas y labores de auditoría.

Detección y gestión de conflictos entre eventos

El sistema detectará automáticamente cuando un evento creado es susceptible de estar en conflicto con otro evento ya existente.

- Criterios y reglas para detección de conflictos. Para la detección de conflictos se siguen reglas de proximidad, tanto geográfica (eventos cercanos o solapados) como temporal (eventos próximos o coincidentes en el tiempo)
- Visualización y notificación al operador. Los eventos con conflictos se identifican de manera especial tanto en el mapa como en el listado de eventos.
- Operativa ante conflictos de eventos. El operador podrá cancelar un evento por conflicto si se entiende que efectivamente existe un conflicto con otro, dejar establecida la marca de conflicto, o descartar el conflicto si concluye que no existe.
- La operativa de detección de conflictos podrá desactivarse por configuración.

Coordinación centro a centro

El sistema permitirá la coordinación de eventos con otros centros de control externos (C2C: Center-to-center) .

- Uso de comunicaciones C2C basadas en Web Services y SOAP.
- Intercambio de información según estándar TMDD o DATEXII
- Sincronización de eventos. Los eventos gestionados por el sistema marcados con visibilidad pública serán sincronizados con otros centros de control con los que exista coordinación. Del mismo modo, se reciben los eventos gestionados por otros sistemas, respetando en este caso que la gestión la lleva a cabo el centro de control externo.

Integración de eventos procedentes de sistemas externos

El sistema dispondrá de un Web Service (basado en SOAP) para recibir eventos generados en sistemas externos. Este servicio web incorpora métodos o servicios para creación de evento, consulta de eventos, modificación de evento, cancelación de evento, replanificación de evento, actualización del historial de acciones del operador.

Generación de informes

El módulo de eventos incluye los informes necesarios para analizar la información, tanto presente como pasada, referente a los eventos. El sistema permitirá generar los informes en formato .PDF y como fichero Excel. El módulo incorpora, entre otros, los siguientes informes:

- Listado general de eventos. Con un filtro completo según categoría y tipo, estado, fechas de inicio y fin, organización, localización, propietario e impacto.
- Informe de detalle de evento. Permite exportar toda la información completa de detalle del evento.
- Adicionalmente, se permitirá exportar a .PDF o Excel la mayor parte de las tablas y listados que se visualizan en la interfaz de usuario, aumentando así las capacidades de generación de reportes.

Módulo de Planes Operativos de respuesta

Un plan de respuesta es un conjunto de tareas, organizadas en un número arbitrario de fases, que se ejecutan de manera coordinada y automática.

Los planes de respuesta pueden ser multi-uso (se crean para ser reutilizados y se guardan en el repositorio –la librería de planes-) o de un solo uso (se crean para ejecutarse una vez y no quedan en el repositorio). Lo habitual es manejar planes multi-uso en una librería de planes (conocida como el repositorio de planes), que corresponderían con la informatización de los protocolos de actuación definidos del centro de control, en el manual de explotación del centro –en caso de que exista-. En cada caso, la configuración y creación de los planes del repositorio se adaptará a las necesidades y protocolos de operación definidos en el centro.

Además de lo ya detallado, el resto de características principales requeridas para el módulo de planes de respuesta de la solución propuesta se describen en el presente apartado.

Estructura y composición de un plan

Un plan se compone de los siguientes elementos:

- Todo plan incluye siempre una serie de información general del plan como:
 - Identificador único de plan, nombre y descripción.
 - Tipo de plan y versión.
 - Organización a la que pertenece, así como creador y momento de creación del plan.
 - Etiquetas. Se permite gestionar “tags” (etiquetas) y asignarlas a los planes, de manera que se simplifica la búsqueda y localización de planes.
- Fases del plan. Un plan puede tener una o varias fases, que se utilizan para agrupar tareas cuya ejecución está relacionada o debe realizarse de manera coordinada.

Generalmente suele configurarse una (o varias) fase/s para llevar a cabo la ejecución de las tareas destinadas a responder al evento por medio de las acciones que se hayan programado, y una fase final para vuelta a la situación de normalidad. No obstante, el sistema proporciona todas las herramientas y funcionalidades necesarias para poder generar cualquier configuración de plan de respuesta requerido.

Por lo tanto, una fase de un plan es una agrupación de tareas que tiene las siguientes características:

- Tipo de fase. Dependiendo del modo en el que se secuenciará la ejecución de las tareas de una fase, ésta puede ser de los siguientes tipos:
 - Lista secuencial de tareas. Las tareas se crean y ordenan en forma de lista y su ejecución será secuencial (se inicia la ejecución de una tarea cuando ha finalizado la anterior).
 - Workflow (flujo de trabajo). Se crea un flujo de trabajo que puede tener diferentes ramas en las que se crean y ordenan las tareas. Esto implica que, dependiendo de las condiciones concretas a la hora de ejecución, o de las decisiones del operador, pueda haber ramas de tareas que no lleguen a ejecutarse, porque el flujo de ejecución no pase por ellas.

El Workflow dispone de los elementos especiales necesarios para controlar el flujo, como elementos condicionales que dependen de tareas previas, separadores de ramas, timers, etc.

Se dispondrá de un editor gráfico para crear y visualizar los flujos de trabajo de las fases tipo Workflow.

- Lanzamiento de fase. Dependiendo del tipo de plan, la ejecución de las fases se lanzará de manera manual por parte del operador o de manera automática según referencia temporal (propia del plan –por ejemplo: “10 min tras la activación”-, o referenciada al evento asociado –por ejemplo: “2h antes de la finalización del evento”-), o según referencia de estado del evento o alarma a los que puede estar asociado el plan (por ejemplo: “en el momento de activación del evento”, o “5 min tras la desactivación de la alarma”).
- Tareas. La tarea es la ejecución concreta de una acción. Se definen los siguientes tipos de acciones:
 - Orden a un subsistema o dispositivo de campo. Dependiendo de los módulos desplegados y dispositivos integrados, habrá disponibles unas u otras tareas de orden a subsistema/dispositivo. Dependiendo del tipo de tarea, puede enviarse a un único dispositivo o a varios a la vez (por ejemplo, enviar el mismo mensaje a más de un panel). Además, se podrá gestionar la prioridad de la tarea para resolver conflictos de ejecución con otros planes o acciones manuales. Algunos ejemplos de tareas de orden a dispositivo, por módulo, son:

- Comandos genéricos (disponibles dependiendo del dispositivo): solicitar estado y alarmas, reset, sincronizar, habilitar/deshabilitar (forzar modo on/off, u offline).
 - Módulo de cámaras CCTV: activar preset de cámara, capturar snapshot.
 - Módulo de videowall: envío de cámara a monitor de videowall.
 - Módulo de gestión de paneles de mensaje variable (PMV): activar mensaje en pórtico/panel; desactivar mensaje en pórtico/panel.
- Tarea manual. Se solicita al operador la ejecución manual de una tarea determinada, pudiéndose incluir un tiempo máximo para su ejecución. El operador correspondiente podrá indicar el resultado y/o los comentarios que considere oportunos.
 - Decisión de usuario. En este caso se solicita al operador correspondiente la respuesta a una pregunta o decisión concreta. En la creación de la tarea se indica el detalle y se configuran los posibles valores de respuesta.
 - Envío de mensaje o email. Corresponde con el envío automático de un mensaje a uno o varios usuarios. El destinatario puede ser un usuario concreto o una organización, así como una o varias direcciones de correo electrónico.
 - Tarea de retardo. Retrasa la ejecución durante un tiempo determinado
 - Tarea de script. Habilitada sólo en ciertas ocasiones en que es requerida, esta tarea permite la ejecución de un script programado en Groovy.
- Confirmación y tiempo de espera. Tanto el lanzamiento del plan, como el lanzamiento de una fase, o la ejecución de una tarea puede configurarse para que requiera confirmación por parte del operador. Adicionalmente, puede configurarse un tiempo de espera para la respuesta del operador, y la acción a realizar en caso de no respuesta (aprobar o rechazar automáticamente).

Tipología de planes

Existen diferentes tipos de planes que podrán crearse. El tipo de plan indica, entre otros, si puede asociarse a un evento o alarma, o el modo de lanzamiento de las fases. Los tipos de planes disponibles son los siguientes:

- Plan base (fases secuenciadas). La ejecución de las fases se realiza de manera secuencial, pudiéndose definir un tiempo de retardo respecto al lanzamiento del plan. El plan puede lanzarse de manera independiente, sin necesidad de tener un evento o alarma asociado.
- Plan con fases basado en cambio de estado de evento. La ejecución de cada fase se realiza según el cambio de estado del evento asociado al plan (por ejemplo, cuando éste

pasa a estado “Activo” o “Resuelto”). Sólo se puede asociar a eventos, pero de cualquier tipo (planificado o no planificado).

- Plan con fases basado en la planificación de un evento. La ejecución de cada fase se puede configurar para que se realice un tiempo antes o después de la hora de inicio o de fin esperada para el evento (por ejemplo, 48h antes del inicio del evento). Sólo se puede asociar a eventos planificados.
- Plan con fases basado en cambio de estado de alarma. La ejecución de cada fase se lanza con el cambio de estado de la alarma (por ejemplo, una fase para estado “on” –activación- y otra fase para estado “off” –desactivación-). Sólo se puede asociar a alarmas.

Creación de un plan de respuesta y gestión del ciclo de vida

La creación de un plan se realiza desde la interfaz específica del módulo de planes.

- Para simplificar la creación de un plan, es posible partir de uno previo haciendo uso de la opción de duplicación de plan.
- Ciclo de aprobación de plan. Durante la creación de un plan, que puede llevarse a cabo en diferentes momentos, el plan se encuentra en estado Borrador. Una vez finalizada la creación, el plan queda pendiente de que un operador con la autorización suficiente pueda confirmarlo, rechazarlo o devolverlo a edición. Un plan confirmado está disponible para ejecución.
- Los planes aprobados pueden tener asignado, opcionalmente, un periodo de validez.
- Gestión del ciclo de vida de un plan.
 - Los estados en los que se puede encontrar un plan son los siguientes: Borrador, Pendiente de confirmación, Disponible, Rechazado, Obsoleto.
 - Cuando un plan deja de ser vigente, puede pasarse a obsoleto.
 - Los planes obsoletos y rechazados son visibles en el listado de históricos.

Gestión de la librería de planes (repositorio)

Los planes multi-uso creados y confirmados (aprobados) pasan a formar parte de la librería de planes de respuesta (conocido en el sistema como repositorio de planes).

Asociación a eventos

Se pueden asociar planes de respuesta a un evento. Puede asociarse como candidato para su posterior análisis y activación si procede, o puede directamente asociarse y activarse. Un plan asociado y activo se ejecutará. Un plan asociado sólo como candidato no se ejecutará si no se activa manualmente.

- Búsqueda de candidatos. El sistema dispondrá de una opción de búsqueda de planes candidatos para un evento. El sistema muestra un listado con los planes que pueden aplicarse al evento, indicando el porcentaje de idoneidad (basado en las reglas de lanzamiento configuradas en el plan).

- La asociación de un plan a un evento puede realizarse de manera automática por parte del sistema si así se configura en las reglas de lanzamiento del plan.

Asociación a alarmas

Un plan puede ejecutarse asociado a una alarma. La asociación y ejecución se hace de manera automática por parte del sistema, según la configuración de las reglas de lanzamiento del plan.

Ejecución de un plan.

El lanzamiento de un plan puede realizarse de manera manual por parte del operador o automática por parte del sistema. Una vez lanzado, comienza la ejecución del plan. Las fases del plan se irán lanzando (y ejecutando por tanto su lista de tareas o Workflow de tareas) según corresponda al tipo de plan y configuración de las fases.

- Un mismo plan puede tener diferentes ejecuciones en marcha de manera simultánea. No obstante, un plan puede configurarse como “mono-instancia” para forzar y controlar que sólo se pueda producir una ejecución al mismo tiempo.
- Control manual de los planes en ejecución. Un operador podrá pausar y continuar un plan en ejecución. Asimismo, puede interrumpir un plan (finaliza el plan).
- Los planes en ejecución en cada momento pueden consultarse en el listado correspondiente en la interfaz de planes.
- La ejecución del plan puede visualizarse en tiempo real desde la interfaz de detalla del plan y desde el propio mapa.

Sistema de soporte a la decisión (DSS)

El sistema permitirá la creación de reglas para asociación o lanzamiento automático de planes.

- El sistema permite configurar reglas en cada plan para indicar si el plan se debe asociar (candidato) o lanzar automáticamente, ya sea asociado a un evento, a una alarma, o a una programación (planificación de lanzamiento que puede ser repetitiva).
- Los modos de lanzamiento de un plan son los siguientes:
 - Lanzamiento manual. El operador selecciona un plan del repositorio y fuerza su ejecución manual en ese instante, o bien asocia un plan a un evento y lo activa desde la pantalla del evento.
 - Lanzamiento automático según planificación. El operador configura las reglas del plan para definir una ejecución planificada del plan.
 - La programación de lanzamiento del plan puede ser única o repetitiva.
 - La programación de lanzamiento del plan puede ser simple o compleja, y se pueden definir los meses, días (en valor absoluto –por ejemplo el día 15-,

según día de la semana, y en valor relativo –por ejemplo, el último día del mes-) y horas de ejecución.

- Lanzamiento automático asociado a un evento. El operador configura las reglas del plan para que el plan se asocie y ejecute automáticamente ante la creación de un evento, debiéndose definir un filtro de aplicación según tipos de eventos, ubicaciones y severidades.
- Lanzamiento automático asociado a alarma. El operador configura las reglas del plan para que el plan se asocie y ejecute automáticamente ante la aparición de una alarma, debiéndose definir un filtro de aplicación según tipos de dispositivos, tipos de alarmas, ubicaciones y severidades.
- Las configuraciones de reglas de los planes se utilizan para establecer los índices de idoneidad de los planes en la función de búsqueda de candidatos.

Gestión de la propiedad de los planes

De manera similar a los eventos, los planes de respuesta pueden tener un propietario.

- Un plan asociado a un evento hereda el propietario del evento. De esta manera el operador responsable de la gestión de un evento, lo es también de la ejecución del plan asociado.
- Cuando un plan es lanzado por un operador, éste pasa a ser su propietario.
- Las notificaciones generales y las tareas relacionadas con la ejecución del plan (solicitudes de confirmación, tareas manuales, decisiones de usuario, etc.) le llegan al operador propietario del plan. En caso de no existir un propietario, éstas se envían de manera genérica a la organización, para que un operador las atienda.
- La propiedad de un plan puede ser adquirida, transferida o liberada.
- El operador propietario de un plan debe atender las tareas pendientes del mismo antes de liberar o transferir la propiedad.
- Existe un listado específico “Mis Planes” en el que el operador podrá ver los planes de los que es propietario.

Notificaciones

Las notificaciones y solicitudes de confirmación o entrada de datos que se producen a lo largo de la ejecución de un plan se integran en el módulo de notificaciones y tareas del sistema. El operador es notificado de que tiene un nuevo mensaje o una nueva tarea pendiente de su atención.

Operación y visualización de los planes en la interfaz de usuario

Como se ha mencionado, la filosofía del diseño de la solución propuesta estará centrada en maximizar las operaciones disponibles desde el propio mapa. Aparte de esto, también se dispondrá de una interfaz específica para el módulo de planes de respuesta, que incluye diferentes listados de planes e interfaz de detalle del plan.

- Interfaz específica del módulo de planes. Permite el acceso a toda la funcionalidad y operativa del módulo, desde la creación, aprobación, lanzamiento, gestión de la ejecución y visualización de listados y resultados.
- Operación desde el mapa: Lista de verificación del plan. Desde el mapa es posible visualizar los planes en ejecución (actual o reciente), así como los planes pertenecientes al repositorio. Además, es posible llevar a cabo la gestión de la ejecución del plan, visualizando en tiempo real el avance y actuando directamente sobre los requerimientos del plan (confirmaciones, tareas manuales y de decisión, etc.). De esta manera, el operador podrá llevar a cabo la gestión del plan de manera más eficiente y sencilla.

Generación de informes

El módulo de planes de respuesta incluye los informes necesarios para analizar la información, tanto presente como pasada, referente a los planes. Se debe permitir generar los informes en formato .PDF y como fichero Excel. El módulo incorpora, entre otros, los siguientes informes:

- Listado general de planes. Se muestran todos los planes disponibles en el repositorio, con un filtro según disponibilidad del plan (disponible –en el repositorio-, en edición, obsoleto, etc.), fechas de inicio y fin, organización. Además, el listado puede incluir, por cada plan, la lista de todas las ejecuciones de dicho plan en el periodo seleccionado. En todo caso, el listado siempre muestra el resultado de la última ejecución del plan, si existe.
- Informe de detalle de configuración de plan. Muestra la información extendida de detalle de la configuración de un plan específico. Adicionalmente este informe puede incorporar un listado con las ejecuciones que se han llevado a cabo del plan seleccionado en un periodo de fechas determinado.
- Informe de detalle de una ejecución de un plan. Muestra la información extendida de detalle de una ejecución concreta de un plan.
- Adicionalmente, se debe permitir exportar a .PDF o Excel la mayor parte de las tablas y listados que se visualizan en la interfaz de usuario, aumentando así las capacidades de generación de reportes.

Definición de Planes Operativos genéricos

Como parte de la documentación incluida en la oferta, los oferentes incluirán la definición de un conjunto de hasta 10 planes operativos genéricos que se deben adaptar a los sistemas ITS presentes en el proyecto.

La definición de estos planes debe incluir aquellas fases y acciones de cada fase que se consideren necesarias para situación, incidente o evento tratado.

Así mismo, la oferta deberá contener una propuesta para la modelización de un carril de alta ocupación.

Módulo de informes

Adicionalmente a las posibilidades ofrecidas por los propios módulos incluidos en la solución propuesta y que se han descrito en este documento, el sistema debe proporcionar un conjunto mínimo de informes así como una herramienta para la configuración y generación de formatos y contenidos adicionales, tipo BIRT, partiendo de las informaciones registradas en archivado histórico, o disponibles como información de tiempo real. La herramienta debe ser totalmente flexible y configurable de forma que, según sean las necesidades propias de cada caso y la información disponible, se establecerían los informes y formatos más adecuados al mismo.

El sistema permitirá igualmente la configuración de la generación automática y envío de informes, mediante herramienta de programación al efecto (scheduler), ofreciendo la posibilidad de preprogramar un mínimo de 128 casos, considerando al menos:

- Fecha/hora específica
- Hora específica por día o tipo de día
- Repetición periódica con/sin limitación de numero
- Tipo de informe
- Formato de salida
- Idioma del informe

Los informes generados pueden ser impresos y/o exportados a formatos habitualmente utilizados (MS-Office, PDF). El módulo de Informes deberá permitir el acceso a los datos adquiridos tanto recientes como antiguos y poder procesarlos por el Software ITS, y a la exportación de los mismos en formatos Excel o PDF.

Todos los informes deberán estar integrados en páginas web y ser accedidos desde los principales navegadores.

El módulo de informes deberá comunicarse con la base de datos extrayendo los datos requeridos y deberá presentarlos en formatos HTML. Si se exporta el contenido a otro formato (PDF, Excel...) se permite guardar el documento en formato imprimible o se puede enviar directamente a una impresora configurada en el puesto del operador.

Desde un punto de vista general, en todo informe se puede seleccionar un rango de fechas y horas determinado, por dispositivo y particularmente por identificador de cada dispositivo.

Se consideran los siguientes informes como los mínimos requeridos por defecto, siendo estos sensibles de ser aumentados por los propios operadores mediante la herramienta suministrada:

- Informes Globales
 - Inicio de sesión del usuario – muestra los accesos a la aplicación por parte de los usuarios
 - Mensajes del sistema – muestra los mensajes del sistema
 - Lista de usuarios/organizaciones
 - Lista de equipos
 - Lista de estados de alarmas
 - Lista de alarmas históricas
 - Registro de auditoría
- Informes sobre contadores de vehículos e informes de clasificación
 - Datos de tráfico a corto plazo – Intensidad del flujo de tráfico en vivo de velocidad y clasificación.
 - Datos de tráfico a largo plazo – Intensidad del flujo de tráfico clasificado por categorías de vehículos y con granularidad de hora, día o mes.
 - Estado de la comunicación – Informe sobre los errores de comunicación y de recuperación con el controlador de los contadores de vehículos.
- Informe sobre los paneles de mensajería variable.
 - Activación de mensajes – Informe sobre la activación de mensaje que incluye: el momento de activación, nombre del panel, tipo de mensaje y texto del mensaje.
 - PMV validación y estado de activación de mensajes – Informe sobre los errores y los estados relacionados con la activación un mensaje.
 - Fallos de pixel – Informe sobre los fallos de pixel; incluye coordenadas X e Y, el tipo de fallo, descripción.
 - Estado PMV – datos sobre el modo actual del panel de control, dirección IP, sus alarmas y datos sobre los sensores de temperatura, luminosidad y humedad.
 - Intensidad del PMV – informe sobre los cambios de brillo del panel. Incluye datos sobre el modo en los que está configurado.
- Video Vigilancia

- Estado de señal de cámaras – muestra los errores y la recuperación de la comunicación con las cámaras.
- Control de eventos y planes
 - Lista de eventos
 - Lista de eventos de tráfico
 - Detalle de evento
 - Informe detallado sobre eventos que han ocurrido en una secuencia de tiempo solicitada.
 - Informe detallado sobre eventos ordenados por nivel de alarma.
 - Lista de planes
 - Detalle de plan
 - Detalle de instancia de plan

Funcionalidad de los paneles de mensajería variable

El módulo de señalización o de DMS se encargará de controlar paneles informativos. Los paneles son capaces de mostrar informaciones variables compuestas por combinaciones de textos y/o gráficos en función del tipo. Los paneles pueden secuenciar de forma cíclica diferentes aspectos en periodos de tiempo programables.

Algunos de ellos pueden almacenar localmente librerías de gráficos y librerías de textos para acelerar la activación de mensajes. Pueden almacenar incluso librerías de mensajes (diferentes páginas alternantes con combinaciones concretas de gráficos y textos).

El sistema permitirá la definición de ilimitados tipos de paneles. Cada panel estará asociado a un tipo de panel. Determinan un tipo de panel los parámetros necesarios para establecer su señalización (si tiene gráficos y/o textos, con qué tamaños, con qué posibilidades de edición...).

Se tratan todas las familias de paneles desde una interfaz común que se adapta a las particularidades de cada caso. Así es posible controlar de forma común desde paneles de tipo “**full graphic & full color**” a paneles de tipo LCS. Los primeros permiten definir diferentes zonas de gráficos y textos con páginas alternantes. Los segundos se pueden entender como una particularización con un solo gráfico, sin páginas alternantes y con una librería de gráficos limitada al aspa, la flecha vertical y las flechas laterales.

Se podrán definir en el sistema pórticos como agrupaciones de paneles. Se definen tipos de pórtico de manera que cada pórtico es de un tipo concreto. El tipo de pórtico define los tipos de paneles que lo componen y su ubicación. Todos los paneles de un pórtico se representan de forma agrupada en el mapa de la solución. Se podrán establecer reglas, en forma de combinaciones permitidas o prohibidas, que aplican sobre la señalización de los paneles de un pórtico para velar por la coherencia de la información mostrada.

Desde el punto de vista del control y la monitorización, los operadores trabajarán siempre con pórticos. En el caso de querer controlar un único panel de forma independiente hay que definir el pórtico que lo contiene de forma única.

El sistema obtiene el estado de hardware de cada uno de los paneles para su monitorización. Permitirá la activación de señalizaciones en los pórticos de forma manual por parte del operador, de forma automática mediante programación horaria o como respuesta a incidentes (mediante las funcionalidades de Planes) y a través de interfaces con subsistemas externos. Se establece un sistema de gestión de prioridades para determinar la señalización activa en cada momento a partir de los mensajes almacenados en la pila de señalización del pórtico.

El subsistema implementará inicialmente como mínimo protocolos UNE y NTCIP para la comunicación con paneles; pero estará abierto a la implementación de los protocolos que fueran necesarios.

Configuración de pórticos y paneles

Es posible crear, borrar y editar la configuración de pórticos a través de la consola. Para crear un nuevo pórtico lo primero es la selección del tipo de pórtico, que ya debe existir. A partir de ahí, el proceso de configuración de pórticos consiste, además de en la introducción de los parámetros básicos de cualquier dispositivo: nombre, código, localización, proveedor, etc... en la definición de los parámetros de los paneles que lo componen. El número de parámetros a definir para cada uno de los paneles depende del tipo de panel del que se trate, algo que está implícito en la selección previa del tipo de pórtico.

Definición de mensajes

Un mensaje de panel consiste en un conjunto de páginas alternantes. Cada una de las páginas contiene zonas de gráficos y / o zonas de texto.

Un mensaje de pórtico consiste en un conjunto de mensajes de panel, uno por cada panel que compone el pórtico. El número y la duración de las páginas de los mensajes de panel que forman un mensaje de pórtico debe ser el mismo, y determinan el número y la duración de las páginas del mensaje de pórtico.

Se podrán definir y almacenar mensajes de pórtico asociados a tipos de pórtico, no a pórticos concretos. De esta forma están disponibles para todos los pórticos de un mismo tipo.

Un mensaje de panel puede admitir diferentes layouts, que definen cuántas zonas gráficas y de texto lo componen y donde se ubica cada una de ellas. Diferentes páginas de un mismo mensaje pueden tener distinto layout.

Se definen también tipos de zonas gráficas y de texto. Cada instancia de zona gráfica o de texto en un mensaje es de un tipo.

Los tipos de zonas gráficas tendrán asociadas librerías concretas de gráficos. Así, por ejemplo, para una zona gráfica de tipo LCS solo estarán disponibles gráficos de tipo aspa o flecha; para una zona gráfica de tipo VSLS solo estarán disponibles gráficos de límite de velocidad.

Los tipos de zona de texto tendrán también asociadas librerías de textos. Es posible seleccionar textos previamente creados. También se podrán generar mensajes nuevos. Los tipos de zonas de texto definen cuántas y cómo son las líneas de texto que la componen: longitud de la línea, la fuente, color del texto, color de fondo y la alineación. Todos los componentes del mensaje pueden parpadear por separado o en bloque. En tiempo de edición de mensajes se puede obtener una vista previa del aspecto real del mensaje que se está editando.

En los procesos de edición mensajes de señalización se evalúa si se cumplen las condiciones de seguridad configuradas (combinaciones permitidas o prohibidas) sobre las distintas partes de un mismo panel o sobre paneles diferentes si pertenecen a un pórtico.

En la aplicación se podrá definir un diccionario de datos. Todas las palabras de las áreas de texto se chequean con el fin de detectar las palabras prohibidas. La prohibición se puede aplicar sólo a la palabra completa o también si forma parte de otra palabra, dependiendo de cómo se configure en el diccionario.

Origen y destino de los mensajes

Los mensajes se pueden asociar a un tipo de pórtico, de manera que estén disponibles para todos los pórticos del mismo tipo. Estos mensajes constituyen la librería de mensajes. Los mensajes de la librería se podrán editar y volver a guardar en la librería como mensajes nuevos o actualizar el que se editó.

Los mensajes que se envían a la pila se convierten en mensajes nuevos que también se pueden editar, modificar y volver a enviar a la pila y/o incluirlos en la librería.

Los paneles físicos informan al sistema del mensaje que están mostrando. El sistema guardará el mensaje actual como un mensaje distinto de los mensajes de la pila. El mensaje actual también se puede editar.

Los mensajes también se pueden crear partiendo de un mensaje en blanco.

Gestión de la señalización

La ordenación de mensajes a los pórticos no deberá ser nunca directa. Se activarán mensajes de forma no excluyente y mediante un sistema de gestión de prioridades se decide cuáles se envían realmente a los equipos de calle.

Cuando se activa un mensaje, se incluye en la pila de mensajes y mediante un proceso de evaluación se obtiene el mensaje ganador. Cada vez que el mensaje ganador cambia, se envía al equipo real en calle.

El criterio para obtener el mensaje ganador de la pila es:

- El ganador es el mensaje con la prioridad más alta
- Cuando dos o más mensajes de la pila tienen la misma prioridad el ganador es el último que se activó.

Se deben poder definir varias categorías asociadas a prioridades. Cada categoría se asociará a un número entre 1 y 20 siendo 0 el valor reservado para la categoría por defecto (los mensajes

activados con la categoría 'Default' no aparecen en la pila, pero si se tienen en cuenta en el proceso de evaluación). Cada categoría debe asociarse a un número diferente. Todos los mensajes de la librería tienen que tener una categoría asociada que será su prioridad por defecto.

Cuando se activa un mensaje se deben definir los siguientes parámetros:

- Categoría asociada a prioridad: es la que se usará para obtener el mensaje ganador en el proceso de evaluación de la pila. El valor por defecto es el valor asociado al mensaje, una vez en la pila se puede cambiar.
- Fecha de expiración: los mensajes podrán tener una fecha de expiración en la pila, de manera que cuando llega esa fecha se salen automáticamente de la pila. Se puede seleccionar también la opción de que no expiren nunca. Un proceso batch chequea periódicamente la fecha de expiración de cada mensaje.

El operador podrá hacer las siguientes operaciones manuales:

- Activar el mensaje que está actualmente en edición enviándolo a la pila.
- Editar un mensaje de la pila, modificarlo y actualizarlo.
- Editar el mensaje actual (el de calle), modificarlo y actualizarlo
 - Si el mensaje está sincronizado (el mensaje de la calle es el último enviado desde la aplicación) significa que el mensaje actual es el ganador de la pila y por tanto el mensaje ganador se actualiza.
 - Si el mensaje no está sincronizado (el mensaje de la calle no es el último enviado desde la aplicación) significa que el mensaje actual no está en la pila, por lo que se añade a la pila como un mensaje nuevo.
- Desactivar un mensaje, es decir, borrarlo de la pila.

El sistema podrá también activar o desactivar mensajes de pósito como acciones de planes con las mismas condiciones que aplican sobre la activación manual por parte de un operador. Únicamente los mensajes importados desde librería pueden ser activados desde planes. No es posible editar el contenido de un mensaje desde un plan.

Los subsistemas externos también pueden activar y desactivar mensajes, ver la sección 'Subsistemas externos' para más detalle.

La pila se evalúa cada vez que se produce un cambio, es decir, cuando se activa, desactiva, expira o se actualiza un mensaje de la pila.

Gestión de la sincronización de mensajes

El sistema comprueba, tras el envío de cualquier mensaje a calle en particular, y de forma periódica en general, si el mensaje que tienen los paneles coincide con el último que se les ha ordenado desde la aplicación. Cuando ambos mensajes no coinciden se dictamina que el panel no está sincronizado, y en la representación del mensaje actual del panel se mostrará con una marca.

Cuando coinciden se dictamina que están sincronizados y la representación del mensaje actual del panel muestra el mensaje ordenado. Desde que se ordena un mensaje a calle hasta que se dictamina si el panel está sincronizado o no, se considera que el panel está en proceso de sincronización; esto indica con otra marca sobre la representación del mensaje actual del panel.

Comandos

El operador podrá enviar a los paneles, al margen de los comandos para la activación de mensajes, los siguientes comandos:

- **Modo de luminosidad:** determina si el panel la controla de forma automática o se establece de forma manual desde la aplicación. En este segundo caso hay que establecer además un valor de luminosidad
- **Estado actual:** petición instantánea del estado del equipo.
- **Resetear:** orden de reset implementada en el propio panel
- **Encendido:** orden de apagado del panel. Esta orden puede implementarla el panel directamente o puede lanzarse un apagado virtual poniendo como mensaje activo un mensaje en blanco.
- **Modo Offline/Online:** orden de desconexión de las comunicaciones con el panel.
- **Privacidad:** comando para activar o desactivar la privacidad del pórtico. La privacidad determina si la imagen del mensaje actual se puede ver o no en posibles sistemas externos.

La disponibilidad de estos comandos sobre un panel depende de la configuración del tipo al que pertenece.

Asignación de dispositivos de video

En la definición de los dispositivos de campo de información al usuario se permitirá la asignación de un dispositivo CCTV que este próximo al panel y que quedará permanentemente asociado con este. Si el dispositivo CCTV es del tipo PTZ, con capacidad de almacenamiento de diferentes preposicionados, también se puede asignar un preposicionado específico que posicione la cámara en la visión óptima del panel informativo. De este modo, cuando el sistema modifica la señalización del panel, el operador podrá seleccionar de forma inmediata la activación del preposicionado correspondiente y la visualización de la señal de video en tiempo real de la cámara previamente asignada para confirmar la señalización correcta o como herramienta de auditoría.

Módulo de tiempos de recorrido y rutas

Objetivos

El módulo de Tiempos de Recorrido está basado en la información proveniente del despliegue de sensores en la ciudad a partir de los cuales se realiza la medición de parámetros del tráfico. El sistema usa los datos captados para proporcionar informaciones en tiempo real sobre el estado del

tráfico (tanto en entornos urbanos que interurbanos), optimizando la gestión y la toma de decisiones.

El objetivo es saber exactamente como se mueve el tráfico, si hay un accidente, si se está creando una congestión y proporcionar soluciones rápidas. Con la información recibida de la sensorización podemos intervenir sobre el flujo del tráfico:

- Detectando un accidente o una congestión en tiempo real
- Informando los viajeros sobre tiempos de recorrido y accidentes
- Desviando el tráfico sobre arterias secundarias
- Enviando efectivos para controlar y gestionar la congestión
- Reduciendo los límites de velocidad

El usuario recibe información sobre los tiempos de recorrido, lo que le permite conocer exactamente cuánto tardará en llegar a su destino, pudiendo evitar los atascos tomando rutas alternativas. Esta información permite incluso elegir un medio de transporte alternativo más conveniente.

Señalización de Tiempos de Recorrido

Uno de los objetivos de los tiempos de recorrido es diseminarlos en paneles de señalización variable. Este módulo de la solución permitirá al operador configurar los tiempos de recorrido de rutas que se quieren señalar en los paneles. Una vez se realiza la configuración, el proceso de señalización en los paneles debe ser automático.

A tal efecto, la solución propuesta deberá ser capaz de llevar a cabo las siguientes tareas:

- Asignar a determinados dispositivos de señalización (DMS) las rutas/tiempos de recorrido a presentar
- Obtener del sistema de sensorización existente los datos de tiempos de recorrido para cada ruta definida.
- Enviar periódicamente los tiempos de recorrido obtenidos a los dispositivos de señalización en el caso de que estos sean diferentes.

Proceso de señalización

El proceso de señalización se encarga de comprobar si los tiempos de recorrido de las rutas configuradas han cambiado y se deben volver a señalar. Este proceso se ejecutará cada minuto.

Para los tramos o segmentos de la red viaria definidos por pares de puntos de detección, cotejando las detecciones de un mismo dispositivo en ambos extremos del tramo, se calculará tiempos de recorrido individuales. A partir de esos datos, estimará, estadísticamente y por segmentos:

- tiempos de recorrido,
- niveles de servicio,

- velocidades medias.
- Adicionalmente, se obtendrá la tendencia de las últimas estimaciones de TR y velocidades medias.

El sistema agregará los datos de segmentos simples para estimar los tiempos de recorrido a lo largo de rutas complejas sobre la red de tramos sensorizados. Seleccionando los puntos de origen y destino, el sistema presentará la mejor ruta y su tiempo de recorrido estimado.

Habrà una capa específica en el mapa de la solución para la representación de información relativa a tiempos de recorrido y niveles de servicio. En esa capa se mostrarán los segmentos sensorizados, según el siguiente código de colores:

- gris: sin datos válidos,
- verde: fluido,
- ámbar: retención,
- rojo: congestión.

Los colores facilitan la lectura de los niveles de servicio de esos tramos. La información de tiempo de recorrido, velocidad media y tendencias se indicará en las ventanas tipo burbuja y diálogos de control.

Cálculo de Rutas

Este módulo debe ofrecer también servicios básicos de cálculo de rutas sobre la red navegable definida.

Características principales:

- Entrada simple: coordenada de inicio / coordenada de fin.
- Mono-modal: Cálculo de recorridos para vehículos privados.
- Información de recorrido con puntos de paso: nombres de calles, distancias y giros y tiempos.
- Ubicación de las coordenadas sobre la red seleccionando elemento más cercano (nodo, link) y la existencia de ruta mínima entre los elementos seleccionados.
- Soporte de múltiples algoritmos, como mínimo Dijkstra y A*.
- Opera sobre un grafo dirigido con la representación de la red en memoria.
- Soporte de heurísticas configurables. Inicialmente por distancia y por tiempo de recorrido.
- Respuestas independientes de la resolución. Coordenadas reales sobre el mapa en EPSG:4326.

Funcionalidad de los contadores de vehículos

El subsistema de ETDR se encargará de recibir información de estado, datos de tráfico e incidentes de equipos ETDR.

Los equipos ETDR pueden tener dos naturalezas diferenciadas:

- Pueden ser equipos especializados en la toma de datos de tráfico que adicionalmente pueden generar de forma local incidentes de tráfico.
- Pueden ser equipos especializados en la generación local de incidentes que adicionalmente pueden obtener datos de tráfico.

El módulo estará abierto a la implementación de los protocolos que fueran necesarios.

Los equipos ETDR están equipados con detectores de vehículos. Los detectores pueden ser de muy diferente naturaleza y basarse en muy diferentes tecnologías: espiras situadas bajo la calzada que detectan por inducción electromagnética, cámaras que detectan mediante el procesado de imagen, células detectoras de infrarrojos... El equipo ETDR interpreta la información procedente de los detectores, cualesquiera que sean, y la unifica ofreciendo como salida una serie de datos de tráfico. El sistema obtiene de forma periódica los datos de tráfico correspondientes a un periodo determinado. Hay datos de tráfico que ofrecen las estaciones de toma de datos comunes a cualquier tipo de detector:

- Intensidad de tráfico.
- Tiempo de ocupación.

Otros dependen del tipo de detector:

- Velocidad media de vehículos.
- Longitud media de vehículos.
- Distancia media entre vehículos (GAP). En función de sus detectores las estaciones de toma de datos pueden generar clasificaciones de vehículos por
 - Longitud.
 - Velocidad.

El módulo ETDR almacenará los datos de tráfico obtenidos en entidades lógicas: los puntos de medida.

Comandos

El operador podrá enviar a los equipos ETDR los siguientes comandos:

- Reset: orden de reset implementada en el propio equipo

- Estado actual: petición instantánea del estado del equipo.
- Modo Offline/Online: orden de desconexión de las comunicaciones con el equipo.

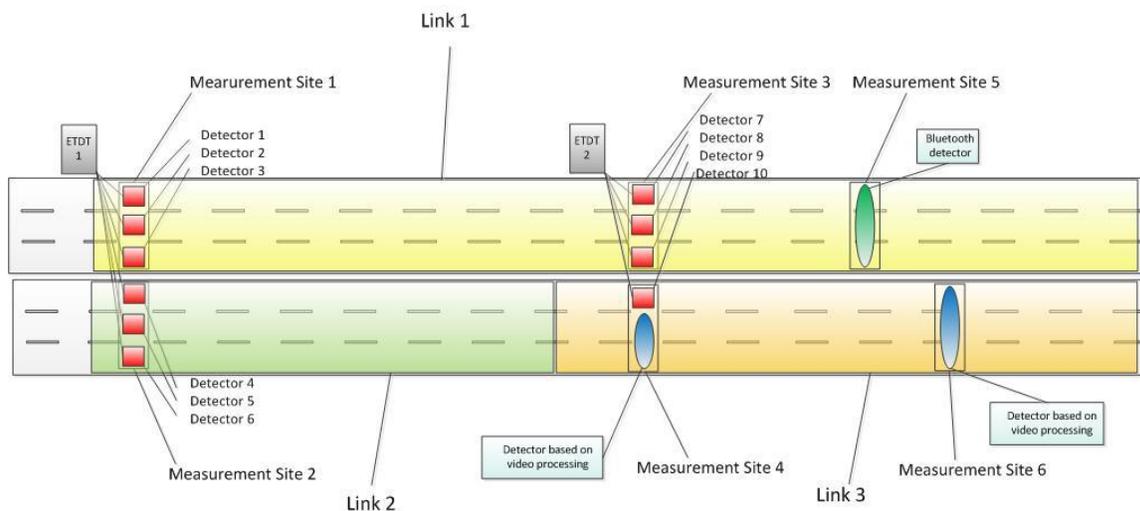
La disponibilidad de estos comandos sobre un equipo ETDR depende de la configuración del tipo al que pertenece.

Puntos de Medida

Los puntos de medida son aquellas entidades físicas o lógicas que son capaces de medir y monitorizar cierta información. El sistema recibe la información de los puntos de medida que se recoge sobre el tráfico en un área urbana o interurbana. Esta información llega a los procesos de tráfico para su filtrado y fusión y así conseguir información de calidad y orientada al usuario y sus necesidades.

Los puntos de medida son agrupaciones lógicas de detectores que pueden pertenecer a uno o varios equipos ETDR, incluso de diferentes tecnologías de captación.

En el siguiente dibujo se muestra un tramo de carretera y los diferentes tipos de puntos de medida que podrán existir en la solución propuesta:



En dibujo se ve como un punto de medida puede ser un detector o un conjunto de detectores (sección).

Persistencia

Los siguientes datos se almacenarán históricamente:

- Para cada sensor de tráfico:
 - Identificador del sensor.
 - Fecha y hora
 - Flujo de tráfico

- Tiempo de ocupación
 - Velocidad media de los vehículos (En caso de que el sensor proporciona estos datos)
 - Longitud media de los vehículos (en caso de que el sensor proporciona esta información)
 - Distancia media entre los vehículos (En caso de que el sensor proporciona estos datos)
 - Número de vehículos para cada clasificación de velocidad de los vehículos
 - Número de vehículos para cada clasificación por longitud vehículos.
 - Número de vehículos para cada clasificación adicional o combinada disponible
 - Nivel de servicio (en caso de que se haya calculado)
- Cambios en las alarmas de las estaciones de toma de datos de tráfico.
 - Identificador del dispositivo ETDR.
 - Fecha y hora del cambio
 - Identificación del tipo de alarma.
 - Cambios en las alarmas de los sensores de las estaciones de toma de datos de tráfico.
 - Identificador del dispositivo ETDR y del sensor
 - Fecha y hora del cambio
 - Identificación del tipo de alarma.
 - Actualizaciones de configuración en los dispositivos ETDR
 - Tipo de Elemento
 - Identificador de elemento
 - Fecha y hora de la actualización
 - Tipo de actualización (creación / edición / eliminación)
 - Identificador del usuario que realiza el cambio

Procesamiento de Datos de Tráfico

La gestión del tráfico tiene como elemento clave la información, vista desde dos perspectivas: la primera se corresponde con la obtención de datos de tráfico que permiten disponer de una imagen fiel de cuál es la situación real en la ciudad, la segunda perspectiva es la de hacer llegar la

información que necesitan los diferentes agentes que intervienen en el tráfico, como gestores de la movilidad y el tráfico, ciudadanía, los medios de transporte, etc.

Normalmente se dispondrá de varias fuentes de datos siendo que éstas no siempre son homogéneas entre sí y, aunque miden el tráfico, lo hacen con diferentes valores y formas. Los procesos de tráfico de la solución propuesta deben conseguir homogeneizar la información fusionándola y obteniendo información optimizada.

El flujo de los datos de tráfico comienza con la entrada de datos brutos procedentes de dispositivos situados en la carretera (detectores, cámaras,...) o datos procedentes directamente de sistemas de proveedores externos. Cada dispositivo que se conecta al sistema debe comunicarse con un protocolo determinado que tendrá un driver específico. En el caso de sistemas externos, la comunicación se realiza usando alguno de los protocolos estándar C2C como TMDD.

Una vez el sistema dispone de los datos brutos, comienza el procesado en varias fases:

- 1) Filtrado: Elimina datos erróneos o inválidos
- 2) Provisión: Rellena los huecos que se hayan generado de los problemas con períodos de datos o de los que no se tienen datos de ningún tipo.
- 3) Fusión: Realiza la integración de datos de diversas fuentes (dispositivos, proveedores) para fijarlos en los links y rutas del sistema.
- 4) Elaboración: Se procesan los datos para generar datos agregados por una unidad de tiempo. Por defecto se debe trabajar con períodos de 15 minutos.
- 5) Predicción: generación de datos predictivos.

Integración con el sistema de vídeo

El subsistema de CCTV comunicará con cámaras a través de una matriz de vídeo, física o virtual, es decir, directamente a través del controlador de la cámara o mediante un software intermedio de control de cámaras.

La funcionalidad del subsistema consistirá en:

- La monitorización del vídeo de las cámaras en tiempo real en la interfaz de usuario de la aplicación.
- La ejecución de órdenes de telemando sobre las cámaras
- La gestión de preposicionamientos.
- La ejecución de órdenes de control del estado de funcionamiento de las cámaras:
 - Bloqueo / Liberación
 - Establecimiento de la privacidad de la imagen (las imágenes están disponibles o no para la web pública)

- La obtención del estado y las alarmas de las cámaras para su monitorización y almacenamiento
- La obtención periódica de capturas de la imagen de video de las cámaras.

Órdenes de telemando

En función del tipo de cámara será posible ordenar desde la aplicación cambios en los parámetros: Pan, Tilt, Zoom, Focus e Iris.

Las cámaras podrán admitir dos formas de establecer estos parámetros:

- Modo PTZ: establecimiento expreso de los valores de estos parámetros.
- Modo pulsos:
 - Moviendo la cámara en una de las direcciones: Norte, Noreste, Este, Sureste, Sur, Suroeste, Oeste o Noroeste.
 - Aumentando o disminuyendo el nivel de zoom.

El operador deberá poder definir las velocidades a las que se realizan todos estos cambios seleccionando en cada caso una de las que ofrece la cámara. También deberá poder activar el modo automático o manual siempre que esté disponible.

Deberá definir un valor de prioridad previo a la ejecución de estas órdenes. Si la cámara tiene activo un bloqueo con una prioridad superior no se ejecutará la orden y el operador será avisado de ello.

Gestión de preposicionamientos

El operador podrá crear o editar preposicionamientos que se almacenan en las propias cámaras. Las cámaras asocian las posiciones a un identificador numérico.

Grabación de preposicionamientos

Se distinguen dos tipos de preposicionamientos:

- Fijos: basados en direcciones básicas (N, NE, E, SE, S, SO, O, NO) y niveles de zoom (dos o uno), en función del número total de preposicionamientos que admita la cámara será 8 o 16.

La orientación de los preposicionamientos no siempre ha de tener como referencia el Norte, si bien, todas las cámaras deben tener la misma referencia. La correcta orientación es responsabilidad del que realiza el ajuste

- De usuario: hasta 16 preposicionamientos editables a compartir por todos los operadores.

Se requieren perfiles de operación diferentes para la configuración de los distintos tipos de preposicionamiento (requiere un perfil de mayor rango la configuración de los fijos)

Para la creación de un nuevo preposicionamiento el operador debe primero establecer manualmente los niveles deseados en la dirección, el nivel de zoom, la distancia focal y la abertura de diafragma y a continuación ordenar el almacenamiento asignando un nombre al preposicionamiento.

Es posible editar preposicionamientos. Para ello hay que seleccionar un preposicionamiento de una lista de los almacenados en una cámara. Se pueden modificar los niveles deseados en la dirección, el nivel de zoom, la distancia focal y la abertura de diafragma. Al almacenar los nuevos valores se sobrescriben los existentes.

Activación de preposicionamientos

El operador podrá activar uno de los preposicionamientos almacenados en las cámaras que lo permiten. Para ello debe poder acceder a una lista con los preposicionamientos de la cámara, seleccionar uno y ordenar su ejecución. Debe definir un valor de prioridad para esta orden. Si la cámara tiene activo un bloqueo con una prioridad superior no se ejecuta la orden y el operador es avisado de ello.

Aplicación de bloqueos

Las acciones de telemando son acciones puntuales, no se establece una duración de las mismas. Se asigna una prioridad tanto si se ejecutan de forma manual, como si lo hacen de forma programada o las ejecutan subsistemas externos.

Se puede ejecutar una orden de telemando aunque previamente se haya ejecutado una de prioridad superior. Para evitar que una orden de telemando sobre un equipo se deshaga al ejecutar una orden posterior sobre el mismo equipo se puede recurrir al bloqueo. Es posible bloquear y desbloquear el posicionamiento de una cámara también con una prioridad. Solo se ejecutan acciones de telemando sobre cámaras que no están bloqueadas o lo están con una prioridad inferior a la de la acción.

Las operaciones de bloqueo de la cámara tienen un propietario y un tiempo de expiración. Cuando un operador bloquea una cámara, sólo él la puede controlar. El bloqueo afecta el movimiento, presets y comandos.

Otro operador sólo puede controlar la cámara si la desbloquea. Para desbloquear la cámara su perfil debe tener un nivel de prioridad más alto que el perfil del propietario actual de la cámara (el que la bloqueó).

En el caso de los planes, las órdenes de Preset tienen una prioridad específica. Los planes no tienen que desbloquear una cámara para ordenar un nuevo Preset, es suficiente con que la prioridad de la orden sea mayor que la prioridad del perfil del propietario (el que la bloqueó).

Se puede asociar un tiempo de expiración a la operación de bloqueo. Después de este período, la cámara pasa al estado desbloqueado.

El control del bloqueo se realiza internamente en la aplicación, independientemente de los bloqueos directo que se pueden hacer a través de otras aplicaciones de control externas.

Activación de tours de cámaras

Se define una secuencia de cámaras como una sucesión ordenada y cíclica de imágenes de vídeo de un conjunto de cámaras, en las que se puede marcar el tiempo que se muestran.

Cuando una secuencia de cámaras se está ejecutando (en una ventana de visualización interna o, en el futuro, en otras ventanas de visualización externas) los preposicionamientos asociados a cada paso de la secuencia se activan. El mecanismo de la secuencia no bloquea el movimiento de la cámara.

La imagen de vídeo de una secuencia de cámaras es sincronizada para todas las ventanas de visualización que la representen. Se mostrará la misma fase simultáneamente.

Los tours de cámaras pueden ser configurados desde la consola. Es posible crear un nuevo tour, copiar uno existente, editar su contenido y borrarlo. Los parámetros para ello son:

- Nombre del Tour
- Una secuencia compuesta por un conjunto de imágenes de vídeo, cada una con los siguientes parámetros:
 - Cámara
 - Número de orden en la secuencia
 - Duración de la imagen en la secuencia
 - Preposicionamiento asociado (opcional)

Ventanas de visualización externas

Desde el punto de vista de la solución, una ventana de visualización es cualquier área de una pantalla que pueda mostrar imágenes de vídeo de una cámara. Las ventanas de visualización se pueden clasificar en:

- Ventanas de visualización internas contenidas en la consola.
- Ventanas de visualización externas no contenidas en la consola: otros monitores, 'video walls'...

El operador podrá asignar cámaras o secuencia de cámaras a ventanas de visualización externas. La asignación de cámaras y secuencias de cámaras a ventanas externas de visualización también estará disponible para acciones de plan.

Comandos

El operador podrá enviar a las cámaras, al margen de las órdenes de telemando, bloqueo, preposicionamiento, asignación y localización automática, los siguientes comandos:

- Privacidad: orden para la activación o desactivación de la privacidad de una cámara. La privacidad establece si la imagen de una cámara es o no visible en la web pública del sistema.

- Captura de imagen: orden de captura de un frame del vídeo de una cámara. La imagen se almacena en la ubicación configurada en los parámetros generales del subsistema con un nombre que incluye el identificador de la cámara y la fecha y hora de la captura.
- Favorito: los favoritos son gestionados por la interfaz de grabación de vídeo en red. Se guardan automáticamente con los datos actuales como nombre.
- Sobreimpresión: orden de activación o desactivación de elementos sobreimpresos sobre la imagen de vídeo.
- Estado actual: petición instantánea del estado del equipo.
- Reset: orden de reset implementada en la propia cámara
- On/Off: orden de apagado de la cámara.
- Modo Offline/Online: orden de desconexión de las comunicaciones con la cámara.
- Ver en el mapa: abre el mapa centrado en el icono de la cámara y muestra el video.
- Hora de sincronización: envía a la cámara la hora actual del servidor.

Apuntar cámara a un dispositivo o evento

Será posible apunta una cámara a la localización de un dispositivo cercano o de un evento. Esta funcionalidad estará solo disponible desde planes. En el caso de apuntar a la localización de un evento, deberá tratarse del evento asociado al plan en cuestión.

Sistema de analítica de video en Centro de Control

El objetivo de esta actuación es la puesta en producción de un sistema automático de incidencias, que permitirá, mediante técnicas de visión artificial, detectar diferentes incidentes en la vía y las reportará a los operadores.

El sistema deberá permitir detectar las siguientes incidencias localizadas en la calzada y sus inmediaciones:

- Detección y lectura de matrícula de vehículos
- Clasificación y tipo de vehículo: (Turismo, camión, furgoneta, bicicleta, motocicleta, autobús, policía, bomberos, y los determinados por la ATTT)
- Detección de vehículos parados
- Detección de vehículos circulando en dirección contraria
- Detección de colas/embotellamientos
- Detección de vehículos con exceso/defecto de velocidad
- Detección de peatón en la calzada
- Detectar pintadas o grafitis en puentes o infraestructuras y en su caso generar una alarma.

Deberá de ser capaz de guardar videos de un minuto antes y después desde el momento en el que se produzca cada incidencia.

Deberá de ser capaz de visualizar el video de las detecciones realizadas, mostrando con un recuadro cada uno de los vehiculos/personas detectadas

Además de la gestión de incidencias, el sistema deberá de ser capaz de detectar datos de tráfico y guardarlos de manera consolidada para su posterior revisión.

Los datos de tráfico necesarios a guardar son los siguientes:

- Volumen e intensidad por tipo de vehiculo
- Velocidad media
- Velocidad percentil 85
- Velocidad máxima
- ADT horario

El sistema así mismo, deberá de realizar funciones básicas de sistema de gestión de video tales como:

- Guardar el video de manera continua tanto en formato H264 y H265
- Exportar videos en formato MP4 tanto en formato h264 y h265
- Controlar y manejar cámaras PTZ mediante ONVIF
- Debe de contar con función de multi idioma
- Debe de disponer de un sistema de gestión de usuarios y permisos
- Deberá de ser capaz de emitir video en formato RTSP
- Deberá de ser capaz de emitir video en formato WebRTC para visualizar con un navegador
- Deberá de disponer de interfaz web, tanto para la visualización de video en vivo como de video grabado.
- Deberá de permitir la gestión y configuración de diferentes layouts.
- Deberá de disponer de integración con el sistema de videowall y ser capaz de gestionarlo directamente desde la interfaz web

El sistema deberá estar dimensionado para guardar de manera continua, al menos 30 días, a 25 FPS H264 a una resolución de 720p.

El sistema deberá proporcionar enmascaramiento de las características físicas de las personas (por ejemplo la cara) siguiendo la Ley de Protección de Datos de Panamá.

Integración con el sistema de dispositivos LPR (License Plate Recognition)

Un Equipo de Reconocimiento de Matrículas o LPR es un equipo instalado en la carretera al que se conectan una o varias cámaras y que tiene por objeto principal el reconocimiento de matrículas de los vehículos captados por las mismas.

Normalmente, se instalan las cámaras de lectura de matrículas cubriendo secciones completas de la carretera, esto es, **una cámara por cada carril**, para asegurar un nivel de coincidencias suficiente entre el inicio y final del segmento o ruta.

El sistema de cálculo de tiempos de recorrido por lectura de matrículas requiere de información fiable en tiempo real para poder proporcionar su información. También requiere normalmente del establecimiento de un plan de mantenimiento adecuado y específico para mantener los parámetros de posición en correcto estado, verificando periódicamente la ubicación, orientación, posicionamiento y calibración de los equipos lectores de matrículas, además de las operaciones de limpieza y conservación.

La integración del sistema de dispositivos LPR en el Software ITS permitirá al operador el acceso a este subsistema para la extracción y análisis de los datos generados por el mismo.

Dentro del alcance de este proyecto se llevará a cabo un despliegue de detectores que permitirán obtener datos específicos de los vehículos que por éste transitan.

De cada vehículo en tránsito por cada uno de los puntos de detección, el Software ITS podrá obtener del los siguientes datos:

- Tag temporal (fecha/hora)
- Coordenadas del punto de control
- Imagen del vehículo
- Datos de captura de la matricula

Del mismo modo, mediante la superposición de datos de capturas entre dos puntos diferentes de monitorización, se permitirá obtener los siguientes datos.

- Velocidad media de cada vehículo detectado en ambos puntos de monitorización.
- Velocidad media del tramo monitorización que permitirá establecer un nivel de servicio asociado a dicho tramo.
- Tiempo medio de recorrido para el tramo monitorizado que permitirá alimentar para el mismo el módulo de gestión de tiempos de recorrido como información adicional. Esta información podrá ser gestionada por este módulo para su tratamiento y difusión en general.
- Indicadores de emisiones ambientales de cada uno de los trayectos basados en un estándar internacional

El Software ITS dispondrá además de una interfaz específica, e integrada, para la visualización y gestión de los dispositivos asociados a este subsistema, a la que se accederá activando el layer correspondiente y, desde el propio icono de cada elemento, a la información específica asociada.

Las operaciones siguientes estarán también disponibles desde la interfaz del sistema

- Periódicamente recupera las alarmas técnicas y genera las alarmas de comunicación de los dispositivos LPR en tiempo real.
- Recupera las alarmas del dispositivo.
- Muestra en la interfaz de usuario de los datos de medición y las alarmas de los dispositivos en tiempo real.
- Almacena los datos históricos de las mediciones y las alarmas de los dispositivos.
- El operador podrá generar informes a partir de datos históricos de mediciones y alarmas de los dispositivos.
- El usuario podrá crear / editar / borrar los dispositivos LPR y su configuración.
- Petición manual de datos de tránsitos y alertas.
- Proporcionar datos al logger.

Otras funcionalidades que se podrán a disposición del operador serán:

- Detección de un vehículo buscado que circula por un determinado punto de control
- Suministrar una alerta cuando se detecte un vehículo incluido en una lista negra de cualquier tipo (seguridad, multas, inspección técnica...)
- Suministrar información acerca de la ruta seguida por determinados vehículos buscados
- Permitir a las Fuerzas de Seguridad obtener información de vehículos involucrados en determinados eventos o accidentes.

Los datos importados desde el sistema de dispositivos LPR serán almacenados en base de datos para su posterior análisis y reporte, permitiendo que el operador filtre los mismos para generar informes ajustados a las necesidades puntuales.

No se contemplan en el alcance de este proyecto el tratamiento con carácter de enforcement de los datos recibidos desde el sistema de dispositivos LPR, siendo una extensión que se podría contemplar a futuro, como la capacidad de enviar, en un formato requerido determinado, determinadas detecciones, filtradas y generadas por el Software ITS a un sistema externo para el procesamiento de sanciones.

El sistema deberá proporcionar enmascaramiento de las matrículas y características físicas de los vehículos, siguiendo la Ley de Protección de Datos de Panamá.

Integración con el sistema de estaciones meteorológicas

El Software ITS será capaz de recibir y mostrar gráficamente sobre el mapa de la consola del operador, la información del pronóstico del tiempo recibida desde dispositivos meteorológicos o servidores externos de información meteorológica.

Por ejemplo, podrá mostrar:

- Las condiciones meteorológicas actuales.
- Dirección y velocidad de viento,
- Visibilidad
- Presencia de lluvia en la ubicación e indicar al menos tres tipos, ligera, media o fuerte,
- Temperatura ambiente y temperatura de la calzada
- Previsión para la siguiente hora del día o de quince días.

Desde el Centro de Control, a través de la red de comunicaciones, el subsistema de estaciones meteorológicas se encargará de recibir información sobre el estado de las variables ambientales y meteorológicas.

Las estaciones meteorológicas estarán equipadas con diversos sensores. El número y la naturaleza de los sensores meteorológicos varía y, por lo tanto, será configurable en el subsistema de datos meteorológicos. El sistema recogerá el valor máximo, mínimo y promedio en el período seleccionado. Además de las mediciones obtenidas directamente de los sensores, el subsistema generará alarmas basadas en combinaciones de sus valores.

El subsistema implementará inicialmente el protocolo NTCIP y UNE, para la comunicación con estaciones meteorológicas, pero está abierto a la implementación de otros protocolos si se requiere.

Los datos se recogen de los dispositivos de campo y se almacenan para uso de acuerdo con los procedimientos comunes a todos los subsistemas. Algunas de las alarmas de funcionamiento serán susceptibles de ser utilizados por el subsistema de detección automática de incidentes.

Inicialmente se ha considerado los siguientes tipos de sensores:

Sensor	Medida	Unidad
Aire	Temperatura del aire	°C
	Humedad relativa	%
	Presión atmosférica	hPa.
	Visibilidad	M
Precipitaciones	Intensidad de precipitación	mm/h
	Cantidad de precipitación	mm/m2
	Tipo de precipitación	Lluvia/nieve/aguanieve

	Altura del nivel de agua	mm.
	Altura del nivel de nieve	mm.
Viento	Velocidad del viento	m/s
	Dirección del viento	Grados
	Tipo de viento	Normal / racheado
Suelo	Estado de la superficie	Seca/húmeda/hielo/nieve
	Temperatura del suelo	°C
	Temperatura de congelación	°C
	Temperatura de rocío	°C
	Temperatura del subsuelo	°C
	Salinidad	%
Radiación	Radiación terrestre	w/m2
Tiempo	Tiempo actual	Seco/lluvioso/nieve/niebla
Ambientales	CO	ppm
	NO2	ppb
	NO	ppb
	NOx	ppb
	PM10	µg/ m3
	Ruido	dBA

Existirá una capa de información para el subsistema meteorológicas incluyendo todos los puntos de detección variables meteo y ambientales, teniendo en cuenta sus propios tipos. La capa de información podrá ser activada/desactivada por la acción del operador.

La información mostrada en esta capa se compondrá de los siguientes datos:

- Capas de puntos como la ubicación de las estaciones meteorológicas
- Sensores disponibles en cada dispositivo

Cada una de las entidades reflejará posible su propio estatus y alarmas basadas en codificación de colores. Las estaciones meteorológicas se presentarán como iconos en el mapa, incluyendo el estado de funcionamiento y alarmas.

Una presentación red viaria combinada se procesará con el fin de permitir identificar y detectar el impacto específico de los diversos fenómenos en las carreteras. Las alertas meteorológicas se

generarán a intervalos preconfigurados, con el fin de disponer de la visualización de los últimos períodos.

El dialogo de control para dispositivos meteo incluirá un formulario basado en pestañas que mostrará la siguiente información:

- Información completa de la estación: ID, descripción, tipo / modelo.
- Información sobre el estado del equipo y las alarmas/incidentes detectados en tiempo real, con texto de color para indicar la gravedad, con información detallada de estos fenómenos.
- Gráficos mostrando la evolución de las medidas seleccionadas
- Capacidad de ejecución de comandos disponibles para el dispositivo seleccionado
- Acceso a los cuadros de diálogo de configuración/mantenimiento.

Se obtendrán los datos de medias de las estaciones meteorológicas, a intervalos regulares, normalmente de 5 minutos (valores promedio, mínimo y máximo en el período).

Las operaciones siguientes estarán también disponibles desde la interfaz del sistema

- Periódicamente recupera las alarmas técnicas y genera las alarmas de comunicación de las estaciones meteorológicas en tiempo real.
- Recupera las alarmas del dispositivo.
- Muestra en la interfaz de usuario de los datos de medición y las alarmas de las estaciones meteorológicas en tiempo real.
- Almacena los datos históricos de las mediciones y las alarmas de las estaciones meteorológicas.
- El operador genera informes a partir de datos históricos de mediciones y alarmas de las estaciones meteorológicas.
- El usuario crea / edita / borra las estaciones meteorológicas y su configuración.
- Petición manual de datos meteo y alertas.
- Proporciona datos al logger.

Los siguientes datos se almacenarán históricamente.

- Mediciones
- Cambios en las alarmas de los dispositivos/sensores
- Alertas meteo/ambientales detectadas/generadas
- Modificaciones en el estado de las estaciones meteorológicas
- Modificaciones de configuración

Normalmente se llevará a cabo la integración de los datos en periodos de 15 minutos, siendo este dato configurable por el operador.

Los informes sobre las condiciones meteorológicas, el estado de las alarmas y alertas así como los valores medidos, teniendo en cuenta los diferentes aspectos de las estaciones meteorológicas de carretera, estarán disponibles para períodos seleccionados, incluida la representación gráfica de la evolución de los parámetros en el tiempo.

El logger del sistema registrará los siguientes eventos:

- Cambios en las alarmas de las estaciones meteorológicas (que indica los parámetros que se han cambiado)
- Alertas meteo detectadas
- Los cambios de configuración: Creación, edición o eliminación de las estaciones meteorológicas (incluido el usuario responsable del cambio)
- Órdenes de operación (incluyendo los parámetros de orden y el operador)

Sistema de monitorización de KPIs medioambientales

Se dispondrá de un sistema estadístico de gestión medioambiental en el que se calculará, mediante una metodología propuesta por el oferente, los siguientes indicadores:

- Emisiones de CO₂
- Emisiones de CO
- Emisiones de NO_x
- Emisiones de hidrocarburos
- Emisiones de partículas
- Coste de combustible
- Coste de mantenimiento
- Coste tiempo de viaje
- Coste total ciudadano
- Tiempo de viaje medio
- Retraso
- Velocidad Media Km/h

Es responsabilidad del oferente presentar la metodología internacional utilizada para el cálculo de los KPI's, su viabilidad y funcionamiento/arquitectura técnica.

Integración con el sistema de pesaje dinámico

La recolección de los datos realizada por las diferentes estaciones WIM estará disponible para el Software ITS a través del interface que debe estar disponible en las propias estaciones de campo. El

Software ITS extraerá estos datos desde los diferentes equipos o a través de un solo punto de acceso (middleware) si este está disponible por despliegue de proyecto.

Cada estación WIM estará dotada de diferentes sensores y dispositivos de campo que permitirán obtener información de:

- Datos de vehículo
 - Reconocimiento automático de la matrícula del vehículo (LPR)
 - Clasificación vehicular (velocidad, longitud, carril)
 - Datos volumétricos (opcional)
 - Ejes (distancia, peso, grupo)
 - Distancia entre vehículos
- Supervisión
 - Exceso de altura (opcional)
 - Exceso de velocidad
 - Exceso de peso
- Datos del punto de control
 - Posición (coordenadas)
 - Fecha y hora

El Software ITS dispondrá además de una interfaz específica, e integrada, para la visualización y gestión de los dispositivos asociados a este subsistema, a la que se accederá activando el layer correspondiente y, para cada elemento, a la información específica asociada.

Las operaciones siguientes estarán también disponibles desde la interfaz del sistema

- Periódicamente recupera las alarmas técnicas y genera las alarmas de comunicación de los dispositivos WIM en tiempo real.
- Recupera las alarmas del dispositivo.
- Muestra en la interfaz de usuario de los datos de medición y las alarmas de los dispositivos WIM en tiempo real.
- Almacena los datos históricos de las mediciones y las alarmas de los dispositivos WIM
- El operador genera informes a partir de datos históricos de mediciones y alarmas de los dispositivos WIM
- El usuario crea / edita / borra los dispositivos WIM y su configuración.
- Petición manual de datos de tránsitos y alertas.

- Proporciona datos al logger.

El Software ITS recibirá y almacenará los datos recibidos de las estación WIM para su posterior análisis y reporte. En el alcance de este proyecto se incluirán las siguientes funcionalidades de reporting:

- Filtrado de los datos disponibles de estaciones WIM por fecha o por número de estación
- Generación de informes derivados de las consultas realizadas por el operados sobre los datos disponibles

No se contemplan en el alcance de este proyecto el tratamiento con carácter de enforcement de los datos recibidos desde el sistema de pesaje dinámico, siendo una extensión que se podría contemplar a futuro, como la capacidad de enviar, en un formato requerido determinado, determinadas detecciones, filtradas y generadas por el Software ITS a un sistema externo para el procesamiento de sanciones.

Integración con el sistema de postes SOS

El Software ITS deberá tener la capacidad de integrarse con un sistema de Postes de SOS para obtener el estado de los mismos según se describe en el presente capítulo.

La integración del subsistema de Postes SOS se realizará a nivel de Centro de Control, con el software de gestión de Postes SOS, que permitirá una monitorización centralizada de forma conjunta al resto de subsistemas y que incluye la visualización del estado de los dispositivos de campo así como de las alarmas que se produzcan.

Se dispondrá de un sistema basado en PBX open source totalmente integrado con la misma en la cual se puedan dar de alta los postes SOS y teléfonos. Utilizará tecnologías basadas en SIP para la comunicación de estos.

El sistema dispondrá de grabación de llamada en formato mp3 y su escucha posterior

Para el subsistema de postes SOS se incluirá una capa específica en el sistema sobre GIS mostrando de manera geo-referenciada (sobre el mapa) la información correspondiente a los equipos de campo, que incluye cada uno de los postes de atención a emergencias, tanto maestros como esclavos, en caso de existir estos últimos.

Pulsando sobre el icono del elemento Poste SOS correspondiente en el mapa, se mostrará la información de detalle del elemento seleccionado mediante una ficha específica. Se mostrará la siguiente información:

- Id y tipo de elemento
- Ubicación. Para su visualización y tratamiento de información geo-referenciada.

- Estado de las comunicaciones con el poste
- Nivel de volumen del equipo maestro/esclavo
- Nivel de batería
- Estado de la acometida eléctrica en caso de existir
- Resultado del último test de audio
- Resultados del último test de mantenimiento
- Llamadas activas de usuario
- Llamadas activas de mantenimiento
- Llamadas en espera
- Alarma de puerta abierta

La información mostrada puede variar en función de los datos disponibles e importables del subsistema de Postes SOS.

Todos los Postes SOS georreferenciados en el GIS mostrarán de forma gráfica mediante códigos de colores el estado del dispositivo, prestando especial interés al estado correspondiente a una llamada entrante de usuario. El objetivo es captar de forma inmediata la atención del operador para que preste servicio a la llamada lo antes posible.

En la definición de los dispositivos de campo de atención al usuario se permitirá la asignación de un dispositivo CCTV que este próximo al poste SOS y que quedará permanentemente asociado con este. Si el dispositivo CCTV es del tipo PTZ, con capacidad de almacenamiento de diferentes preposicionados, también se puede asignar un preposicionado específico que posicione la cámara en la visión óptima del área del poste SOS. De este modo, cuando el sistema detecta una llamada activa de usuario, el operador podrá seleccionar de forma inmediata la activación del preposicionado correspondiente y la visualización de la señal de video en tiempo real de la cámara previamente asignada.

El sistema podrá ser configurado para que se asocie la creación de un incidente específico ante la recepción de una llamada de usuario. Una vez creado este incidente, su gestión, así como la asociación y ejecución de planes de atención, seguirá las características descritas en este mismo documento para la gestión general de eventos e incidentes.

Integración de datos WAZE

Las comunidades de conductores pueden ser una fuente adicional de información, proporcionando al sistema de control datos fiables, actualizados y de fuentes colaborativas para una mejor comprensión de la movilidad en las ciudades. Por todo ello, los datos de Waze se deberán integrar como parte del alcance del presente proyecto desde el Software ITS

La capa de Waze en el Software ITS proporcionará al operador iconos en el mapa que muestran notificaciones, atascos, objetos en la carretera o reducciones de velocidad informadas por varios usuarios de Waze y detecciones que el sistema ya ha calculado.

El operador podrá filtrar los datos de Waze para detectar posibles anomalías de tráfico. La capa de mapa y la tarjeta Waze cronológica mantendrán al operador actualizado sobre las posibles incidencias o atascos en la ciudad para adaptar la movilidad a la situación.

Los datos de movilidad de fuentes colaborativas como Waze se podrán utilizar para crear eventos, siempre que el evento haya sido validado por el operador verificando diferentes fuentes en el centro de control de tráfico. En este punto, la información del evento se podrá importar automáticamente desde Waze o el operador podrá completar los datos del evento. Una vez que se haya creado el evento en el sistema, el operador podrá acceder a la interfaz de gestión avanzada de eventos. La integración de los datos de Waze en el Software ITS estará preparada para que el centro de control de tráfico pueda alimentar a Waze con información para que llegue a los viajeros para que su movilidad sea más eficiente.

La suscripción a los servicios de Waze estará fuera del alcance del contratista.

Gestión de Videowall

Se deberá de proporcionar un videowall para gestión del centro de control de 7x3 pantallas de 55".

El videowall deberá estar integrado completamente con el sistema de detección de incidencias y gestión de video, permitiendo desde el mismo el cambio de los diferentes layouts en el videowall.

El videowall deberá de permitir la visualización de cámaras, cámaras en secuencia y páginas web en sus layouts.

Los monitores deberán de soportar la tecnología MST, así como el videowall, pudiendo utilizar una misma salida de video para varios monitores.

Deberá de ser compatible con gráficas NVIDIA para la gestión del videowall.

Deberá de ser capaz de comunicar o bien con el gestor de video, o bien directamente a la cámara, mediante configuración simple.

Gestión del mantenimiento

El Software ITS deberá ser capaz de integrarse con un módulo de gestión de mantenimiento y activos según se describe en este capítulo.

La integración requerida está relacionada con la simplificación en la apertura y seguimiento de órdenes de trabajo asociadas a dispositivos y alarmas gestionados por la plataforma.

El modelo de datos de la plataforma estará adaptado para asociarlo con el sistema de mantenimiento. Se enlazarán los dispositivos dados de alta en el Software ITS con el árbol de activos de la herramienta de mantenimiento, y los identificadores concretos de los activos dados de alta.

Los conceptos principales a tener en cuenta son:

- Un dispositivo en el Software ITS tendrá asociado un identificador de activo en la herramienta de mantenimiento. No obstante, debe tenerse en cuenta que el activo asociado en la herramienta de mantenimiento no tiene por qué ser un nodo final en el árbol de jerarquía, sino que puede tener elementos hijo (por ejemplo, un dispositivo cámara podría tener datos de alta en la herramienta de mantenimiento como hijos los subcomponentes que apliquen –tarjetas electrónicas, cableado, soporte, etc.-). En todo caso, en la fase de implantación se recomienda utilizar los mismos identificadores en ambos sistemas para facilitar el trabajo de los operadores.
- El dispositivo en el Software ITS, además de estar asociado con un activo o elemento en la herramienta de mantenimiento, también podrá tener una lista de elementos hijos (todos como hijos directos, sin jerarquía ni subniveles por debajo del dispositivo) que corresponderían a los posibles elementos hijo que tendría en la herramienta de mantenimiento. No obstante, sin mantener en la plataforma una jerarquización por debajo del elemento (todos estarían directamente asociados al dispositivo).
- Un dispositivo en el Software ITS que esté asociado a un elemento en la herramienta de mantenimiento puede tener una lista de tickets (orden de trabajo, también llamadas PDS – petición de servicio-) relacionados en la herramienta de mantenimiento. La lista de tickets está asociada al dispositivo, y corresponde con todos aquellos tickets que se hayan abierto en la herramienta de mantenimiento desde la plataforma, tanto para el propio dispositivo, como para aquellos elementos hijo que pudiera tener.

Los detalles principales de la funcionalidad que deberá proporcionar el Software ITS referentes a la integración del módulo de gestión de mantenimiento y activos son los siguientes:

- Gestión de la configuración en el Software ITS. Para cada dispositivo se podrán editar los valores de configuración que relacionan al dispositivo con el sistema de mantenimiento. Esto incluye:
 - Check-box para marcar el dispositivo como asociado con la herramienta de mantenimiento,
 - tipo de elemento (activo) dentro del árbol de activos (si este valor no es de interés según la configuración de la herramienta de mantenimiento implantada, se dejará en blanco),
 - identificador del elemento (activo) en la herramienta de mantenimiento,
 - lista de elementos hijos asociados al dispositivo (como lista de parejas identificador-descripción),
 - comentarios (texto libre para incluir comentarios de interés relacionados con la integración con la herramienta de mantenimiento).

La configuración del identificador del activo se lleva a cabo de manera manual. A partir de ese momento, el Software ITS consulta a la herramienta de mantenimiento por información extra que permita completar los datos.

- Apertura de ticket de mantenimiento (PDS – petición de servicio) en la herramienta de mantenimiento desde el Software ITS. Con las siguientes características:
 - La creación del ticket se realiza bajo petición (acción directa) del operador.
 - Cuando se crea un ticket, se abrirá pantalla específica en el que se seleccionan o introducen los siguientes datos:
 - Identificador de elemento en la herramienta de mantenimiento. Por defecto aparecerá seleccionado el elemento asociado al dispositivo, pero se podrá seleccionar uno de los elementos hijos que tenga asociado.
 - Criticidad del ticket (normal/urgente/muy urgente/crítica)
 - Comentarios adicionales
 - Si el dispositivo no tiene activada la asociación con la herramienta de mantenimiento, se muestra un mensaje de error.
 - La creación de ticket se registra también en el log de auditoría.
- Seguimiento de tickets de mantenimiento (PDS) abiertos:
 - Se podrá visualizar el listado y el detalle de todos los tickets asociados a un dispositivo (o a sus hijos) que estén en estado abierto o que se hayan abierto desde el Software ITS.
- Acceso a detalle de activo (en la herramienta de mantenimiento). Esto implica la apertura de la ventana de detalle del elemento (activo).

EQUIPAMIENTO PARA CENTRO DE CONTROL

El sistema deberá tener una plataforma de tiempo real altamente distribuida y deberá incorporar una arquitectura del sistema cliente/servidor totalmente abierta. La arquitectura estará basada en vínculos lógicos y nodos, procesadores no dedicados y dispositivos de almacenamiento. Esta arquitectura permitirá distribuir las funciones del sistema a lo largo de una red de área local y ancha (LAN y WAN) y hacer que el sistema sea visto como si fuera una entidad continua.

3.8.2. SERVIDORES

Los servidores físicos ofrecidos deberán soportar un mínimo de máquinas virtuales para proporcionar, entre otras, las diferentes funcionalidades:

- Servidor de aplicaciones.
- Servidor de fusión y tratamiento de datos de tráfico.
- Front End para publicación de datos a aplicación móvil y web.

- Servidor Web.
- Servidor cartográfico.
- Aplicación para el monitoreo de servidores, servicios y hardware.
- Base de datos
- Backup

Los servidores han de cumplir, al menos, con las siguientes características de forma individual:

- Servidores de última generación de fabricantes reconocidos, no admitiéndose “clónicos”. Deben ser fácilmente accesibles a su interior, con un diseño modular que permita la fácil manipulación de las piezas y facilite el intercambio de aire para la refrigeración de los mismos.
- Altura en rack de 1U
- Cada servidor dispondrá como mínimo de dos procesadores Intel Xeon Silver 2.5 GHz/20 core y deberán cumplir el que la salida al mercado sea posterior al segundo trimestre de 2021, incluido dicho trimestre. No se admitirán procesadores con un número superior de cores por las limitaciones del licenciamiento.
- Al menos 256 GB de memoria RAM DDR4 2933Mhz, ampliable al menos a 1 TB.
- 2 Discos rígidos internos SAS de 1 TB en RAID 1 @ 15000RPM
- Al menos dos puertos 10GBE BASE-T.
- Al menos dos puertos 1GbE RJ45.
- Dos fuentes de alimentación Platinum (rendimiento $\geq 96\%$) redundadas y reemplazables en caliente demostrables con informe sobre cumplimiento y características emitido por laboratorio independiente y certificado, con reconocimiento internacional y válido en la UE.
- Gestión remota mediante puerto ethernet independiente, y software de gestión y administración remota, con generación de alarmas.
- Al menos un slot PCIe 3.0 libre en cada servidor para futuras ampliaciones.
- Arranque del hypervisor desde FLASH interna redundada o discos SSD en RAID-1, capacidad al menos 32GB.
- Compatibilidad con VMware, Windows Server, RHEL, SLES, Ubuntu.
- Deben estar en posesión de los certificados europeos EN55022 Class A y ROHS o equivalentes.

3.8.3. SAN

Se requiere el suministro de cabinas de almacenamiento con los siguientes requisitos mínimos:

- Sistema integrable en los racks 19” estándar existentes.
- Sistema unificado híbrido, con 1 controladora activo-activo SAN-NAS, con balanceo de carga y failover automático, pudiendo ofrecer de forma concurrente, nativa y sin elementos adicionales los protocolos: SAN IP (iSCSI); NFSv4, NFSv4.1 y pNFS; CIFS SMB 2.0, 2.1, 3.0 y 3.1.1; FCP; NDMP, no permitiéndose el uso de sistemas basados en sistemas operativos generales, ni facilitados por elementos ajenos a las controladoras.

- El servicio de ficheros nativo debe permitir el acceso a la información tanto desde entornos Windows como Linux de forma simultánea; la gestión de cuotas de espacio para usuarios, basada en grupos de Active Directory; mecanismos de auditoría y registro de accesos, borrado selectivo seguro de la información etc.
- Deberá disponer de redundancia en discos para asegurar la protección de datos
- Deberá disponer de fuente de alimentación redundante
- Mínimo de 32GB de RAM
- La cabina deberá ser capaz de servir al menos 12Gb/s como velocidad de acceso a disco
- No debe existir ningún punto único de fallo. Las fuentes de alimentación, ventiladores, controladoras, conexiones, elementos de comunicación etc. deben estar redundadas y permitir el cambio en caliente. La disponibilidad de este sistema debe ser al menos de 99,999% certificado por el fabricante. Auto-chequeo del sistema con notificación automática en caso de avería o incidencia por SMTP.
- Todas las operaciones de ampliación, migración, actualización de firmware etc. deben poderse realizar sin necesidad de parada o reseteo del sistema.
- Posibilidad de crecimiento en vertical (número de discos) al menos hasta 80 unidades, tanto en unidades internas como en bandejas adicionales, ya sea de tipo SSD, SAS o NL-SAS.
- Posibilidad de crecimiento en horizontal (scale-out) añadiendo, al menos, una controladora.
- Conectividad:
 - Al menos 4 puertos 1 Gbe TJ45, 2 puertos 10Gbe RJ45 ,2 Puertos 10 Gb3 SFP+
 - 1 puerto de gestión Gigabit Ethernet dedicado a IPMI
- Capacidad inicial mínima por cada cabina:
 - 32 TB netos con discos SAS3
- La capacidad indicada es neta, es decir espacio realmente aprovechable, sin tener en cuenta discos de hot-spare, discos de paridad, espacio necesario para el formato de los discos, y sin considerar mecanismos de ahorro de espacio tales como de duplicación, compresión, etc. La configuración requiere incluir al menos un disco en hot-spare, y que el sistema admita el fallo simultáneo de dos discos sin pérdida de información, con el sistema RAID de menor impacto en el rendimiento.
- Sistema de almacenamiento virtualizado, permitiendo el crecimiento y decrecimiento en caliente de volúmenes SAN y NAS, asignación y movimiento de LUNs y volúmenes entre diferentes controladoras y tipos de disco, todo ello en caliente.
- Debe estar certificado para su uso con VMware vSphere 6.x y 7.x; Microsoft Windows Server 2012, 2016 y 2019; OpenStack, KVM.
- Integración con VMware, pudiendo gestionar en entornos VMware las funcionalidades primitivas VAAI: desde Zero Block Files, Out of Space conditions, Space Reclamation, Copy Offload entre mismo DataStore o diferente DataStore (inter controller copy).
- Se requiere un mecanismo hardware o software de encriptación de los datos almacenados mediante claves fuertes según recomendación del CCN.

3.8.4. RED

Switches de Red:

- Altura en rack de 1HU (valorable disponer de dos conmutadores de ½ anchura)
- Arquitectura nonblocking
- Throughput al menos 1.5Tb/s
- Valores de latencia constantes con cualquier tamaño de paquete inferiores a 400 ns puerto a puerto de 100G
- Posibilidad de instalación de sistemas operativos de terceros mediante ONIE
- MAC address soportadas al menos 60.000
- Nº rutas IPV4: al menos 80.000
- Soporte de Jumbo frames de hasta 9.216 bytes
- Al menos 18 puertos 10/25G SFP28 y 4 puertos de 40G/100G QSFP28 por switch, pudiendo pasar los puertos de 40/100G a cuatro puertos de 25G o 10G cada uno de ellos mediante las ópticas/cables correspondientes en caso de ser necesario
- Fuentes de alimentación redundantes
- Flujo de aire “back to front”
- Creación de enlaces agregados balanceados entre dos switches (MLAG o similar). No serán válidos stacks o cualquier otro método de unión de switches que hagan que se comporten como una única unidad lógica en todos los sentidos. Cada switch debe ser independiente, permitiendo LACP entre ellos hacia servidores o cualquier otro equipo que los vea como un único ente, asegurando así la alta disponibilidad de las comunicaciones
- QoS parametrizable, con Traffic Policing y eliminación de tormentas de broadcast
- Funcionalidad L2:
 - IP multicast snooping
 - Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
 - Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
 - 10/25/100G port aggregation
 - VLAN support and tagging (IEEE 802.1Q)
- Funcionalidad L3:
 - Inter-VLAN routing (IVR)
 - Soporte IPV4/IPV6
 - Soporte RIP, ARP, OSPF
 - ACLs
 - Soporte VRRP
 - ACLs soportadas por hardware (wire-speed)
 - Soporte IEEE 802.1X
- Los dos conmutadores de cada CPD estarán interconectados entre sí mediante dos enlaces a 100G, permitiendo la gestión unificada de ambos.
- La interconexión entre ambos CPD se realizará a través de la tirada de fibra óptica mediante dos enlaces a 10GBase-SR.

- El adjudicatario debe completar la interconexión entre los conmutadores suministrados y la LAN del *** en los lugares indicados:
- Al adjudicatario suministrará los cables, latiguillos y, en general, todos los elementos necesarios para la interconexión de los conmutadores con los puertos solicitados para los servidores y cabinas.
- El fabricante debe estar certificado en ISO 9001 y certificar el cumplimiento de la directiva RoHS 2011/65/EU o equivalentes.

3.8.5. SOFTWARE

Con carácter general, en la selección de herramientas a implantar deberá primar la elección de soluciones que soporten la utilización de estándares de carácter abierto.

Sistema operativo:

- Linux. En todo caso, la aplicación de cliente (a través de navegador web) debe poder funcionar en Windows o Linux de forma indistinta.
- Entorno de virtualización VMware.

Base de Datos

- Base de datos relacional. Podrían admitirse PostgreSQL, Microsoft SQL u Oracle como alternativa, previa justificación, pero teniendo en cuenta que el coste de licenciamiento será a cargo del contratista.

Servidor de Mapas

- El sistema debe ser compatible con cualquier herramienta cartográfica (GIS) que sirva información mediante el formato estándar WMS (Web Map Service).

Antivirus

- Destinado a las consolas de operación y a los servidores con sistema operativo Windows, en caso de existir.
- En todo caso, la gestión del antivirus deberá poder realizarse de forma centralizada.

Backup

- Destinado a la salvaguarda de los datos de operación del sistema y del contenido de las distintas máquinas virtuales.

3.8.6. ESTACIONES DE OPERACIÓN

Las Estaciones de Operación (Workstations) permitirán a los operadores del Centro de Control contar con una interfaz con la Plataforma de Gestión para poder operar los dispositivos en campo, así como capturar las incidencias y eventos que se susciten en la operación diaria de los corredores, generar reportes, analizar información y realizar tareas propias del actuar diario de sus responsabilidades dentro del Centro de Control.

Las características técnicas de las Estaciones de Operación son las siguientes:

- Intel Core i7-10600 10 generación o superior.
- 8 GB en memoria RAM DDR4
- HDD 500 GB SATA, 7200 RPM, 2.5 pulgadas
- Sistema Operativo Windows 10 Pro
- Tarjeta Gráfica NVIDIA o similar con 2 GB de memoria gráfica dedicada
- 6 Puertos USB
- 1 puerto RJ-45 para conexión de red
- 2 Monitores de 29" resolución 192x1080
- Teclado y mouse inalámbricos

3.8.7. VIDEOWALL

Un Videowall se compone de múltiples monitores o proyectores de video para formar una pantalla grande y poder ser utilizado para gestionar y monitorizar los diferentes tipos de señal de video que llegan al Centro de Control, contando con la habilidad de mostrar diversas pantallas al mismo tiempo sin necesidad de realizar cambios a las vistas preconfiguradas, desde aquí se provee de primera mano las imágenes de las cámaras que permitirán monitorear los incidentes del tramo, coordinar la gestión de tráfico y mostrar la información de los distintos equipos ITS del tramo.

Las características mínimas para el Videowall serán:

- Pantallas Unisee 500 BARCO

Suministro e instalación de sistema de visualización LCD 55" de última generación **sin bisel** con las siguientes características:

21 x Pantallas del Videomuro 55" en arreglo 7x3

Tamaño display: 55"

Resolución 1920x1080

Tecnología: PA-VA

Luz de fondo: Direct LED

Brillo: 500 Nits

Calibración de brillo automática SenseX

Refrigeración sin ventiladores

Consumo mínimo: 90w

2 entradas DP 1.2, 1 salida. Ethernet x2, HDCP, HDMI x2, USB 2.

Vida útil retroiluminación: 100.000h

Bisel: 0mm (Sin bisel)

Normativas: Clase A y CE. FCC. Emisión: EN 55032:2012. EN 61000-3-2:2014. EN 61000-3-3:2013.

Inmunidad: EN 55024:2010

- Debe tener calibración automática de brillo y color para garantizar uniformidad de la imagen
- Montaje de alineación automática por gravedad que permite una perfecta alineación entre pantallas

Controladora y software

Deben ser soportados por el mismo fabricante de pantallas, controladora y software de gestión.

Controlador de videowall compacto perfectamente indicado para la supervisión de fuentes de vídeo en red y banda base. Permite capturar las fuentes (fuentes en red, entradas DVI/RGB locales y entradas de vídeo analógico) desde cualquier lugar y visualizarlas en una pantalla mural junto con imágenes 3D de alta resolución, al cual se le pueden añadir tarjetas de video de entrada y de salida para llegar a mayores configuraciones de arreglos matriciales. Puede usarse como un controlador de pantalla de vídeo mural autónomo con el software de gestión de salas de control puede integrarse como un nodo para una pantalla mural de vídeo en una solución TransForm N en red.

El controlador cuenta con un procesador Intel(R) Xeon(TM) Processor E5-2620v4 8-core 2.1GHz (max Turbo frequency 3.0GHz) y una memoria RAM de tipo DDR con capacidad de 32 Gb.

- Contiene dos discos con capacidad de almacenamiento total de 480GB Solid-State Disk SSD, cada uno.
- El controlador cuenta con dos puertos de Red dual 100/1000 BASE-T Ethernet para usarse con cable de par trenzado de Cat.5 o 6
- Sistema operativo Windows 10 64-bit IoT Enterprise SAC
- Tarjeta gráfica profesional high-performance NVIDIA Quadro-series graphic cards, con capacidad de crecimiento hasta 48 displays.
- Fuente de alimentación redundante.
- Normativas de cumplimiento: CE,CB, IEC 609501, UL, FCC Class A, BIS

El controlador tiene que ser del mismo fabricante que los displays y software.

Controlador de Videowall

Software de gestión para salas de control avanzado, que permita una sencilla gestión de las pantallas murales, una colaboración eficiente y un proceso rápido de tomas de decisiones en sala de control y sala de crisis. Este software ofrece a los operadores y a los responsables de la toma de decisiones acceso fácil a los vídeos, imágenes y datos, y les permite conectar con la información, configurar su visualización y colaborar de la manera más eficaz.

Integración perfecta y sin riesgos en la sala de control. El software debe ser una solución de visualización en red independiente del hardware, que se integra perfectamente en el entorno de la sala de control. Se basa en las pantallas murales de vídeo, equipos, tecnologías de decodificación, software, servidores de aplicación y redes estándares del sector.

- El software debe brindar la facilidad de una interface de usuario sencilla, que a través de la funcionalidad arrastrar y soltar (drag & drop) podrá construir escenarios con las fuentes de información configurados en el sistema
- El tamaño de las ventanas o fuentes de video que pueden ser utilizadas en el sistema podrá ser modificado de cualquier tamaño y ubicado en cualquier posición del Videowall
- De igual forma estas ventanas pueden ser adornadas con bordes de color, incluir marcadores, relojes, entre otros decoradores que puede diseñar el usuario
- Se podrá construir una cantidad ilimitada de escenarios que podrán ser cargados al Videowall por uno o varios operadores
- El software de gestión permite la integración de alarmas y sistemas de terceros a través de comunicación API
- Compatibilidad con dispositivos móviles y tabletas electrónicas para modificar escenarios en el videowall.
- El sistema es capaz de recibir señales de un centro de control remoto a través del enrutamiento de streams de video
- Para garantizar una interoperabilidad con el procesamiento de video, este software es suministrado por el mismo fabricante de los procesadores del videowall.

Los servicios incluyen la instalación del mural de video por ingenieros y técnicos especializados del fabricante de la solución. Se debe incluir documentación del proyecto en general, project management durante la implementación y formación a los usuarios.

3.8.8. MESA TACTIL

La mesa táctil permitirá una visualización amplia y común para los ocupantes de la sala de reuniones dentro del Centro de Control, esta consistirá en una mesa de reuniones con una pantalla central, horizontal, donde cada asistente pueda hacer anotaciones y estas se puedan proyectar en televisores dispuestos en todas las paredes de la sala.

El tamaño de la mesa, deberá de ser de, al menos, 2.5 metros de forma cuadrada y la pantalla debe ocupar al menos el 80% de la superficie.

Características técnicas mínimas de la mesa táctil:

- Tamaño: 86"
- Resolución de visualización: 16:9
- Resolución de origen: 3480x2160
- Brillo: 330 cd/m2
- Relación de contraste: 1200:1
- Colores de visualización: Min 10bit(D), 107 B colores (UHD)
- Tiempo de respuesta: 8ms
- Velocidad de cuadro de visualización: 60 Hz
- Vidrio templado: Vidrio antirreflejo de 4 mm
- Angulo de vista: 178 ° (H) / 178° (V)
- Parlantes: 12W x 2 estéreo – sonido Premium
- Tecnología táctil: V-Sentido 20 puntos de toque
- Plug & Play Superior a Windows 7, Mac 10.6, Android
- Entradas: HDMI 2.0 (1), HDMI 1.4 (2), DP (1), VGA (1), AV (1), USB 2.0 (2), USB 3.0 (1), OPS (1),
- Salidas: HDMI (1), audio 3.5 mm Jack, COAX

3.8.9. MOBILIARIO CENTRO DE CONTROL

Consola modular de operación, de diseño minimalista recto según diseño para (1x6 operadores; 1x5 operadores; 1x4 operadores). Posee una estructura principal compuesta por el sistema Nexus Gate o puertas laterales (elemento que fija la estructura y conduce el cableado de energía) y viga vertebral la cual alberga conexiones eléctricas y de voz/datos canalizándolas por rutas diferenciadas gracias a su forma de "T" fabricada en acero de 2.5mm de espesor. La viga tiene capacidad de fijar equipos en 19" hasta 2U y 2 tapas pivotantes por cada uno de sus lados para acceder fácilmente al interior. El cierre y apertura de estas tapas se consigue mediante imanes de neodimio. La parte frontal del sistema Nexus Gate incluye, de forma escamoteada entre las tapas laterales de cierre, una barra vertical de perfil de aluminio anodizado con difusor y equipada con led, que focaliza la iluminación hacia la parte exterior de la posición de la consola y la parte lateral exterior (con logo retroiluminado personalizado). Superficie de trabajo flotante libre de vibración, fabricada y mecanizada en superficie blanca de resina fenólica compacta de alta presión de 18mm de espesor, con esquinas redondas (radio 5cm) e iluminadas mediante LED, como medida de seguridad. Dispone de un nivel de trabajo a una altura de 750 mm con una profundidad de 900 mm. La consola debe tener certificado por una entidad reconocida que dé cumplimiento por dimensiones en normativa UNE- EN 527-1:11, por requisitos generales de diseño UNE EN 527-2:03, además de cumplir con estándares de diseño ergonómico la ISO 11064, y contar con certificación Greenguard.

La consola incluye:

- 1 Brazo ergonómico para 1 monitores de 49" por cada operador
- 1 compartimiento Personal (con hasta 4 conexiones configurables) por operador
- 1 Buck para alojar 1 CPU, con puerta delantera de vidrio y trasera en aluminio extruido microperforado, para favorecer la ventilación de los equipos por operador.

Por cada operador se consideran:

- 6 Tomas eléctricas y 3 RJ45
- 2 Tomas eléctricas, 2 RJ45, 1 USB en superficie de trabajo (compartimiento Personal)

Las consolas se deben entregar perfectamente electrificadas.

Dimensiones: ACORDE AL DISEÑO.

10 años de garantía.

KVM DINÁMICO – DESKWALL

Suministro e instalación de 9 equipos KVM DINÁMICO, con las siguientes características:

KVM dinámico que permite la gestión, administración, control de equipos y fuentes de información mediante un solo teclado y ratón e incluye los controles multimedia para un control de 360º, en concepto multi-lienzo. Sistema basado en X86 con prestaciones gráficas, velocidad y potencia de procesamiento.

Características KVM DINÁMICO:

- Intel Skylake 6ª generación Intel® Skylake-H Mobile i7
- Chipset Intel HD Graphics serie P530 (GT2)
- Memoria 16 GB DDR4 Dual Channel . Memoria RAM tipo DDR4 SO-DIMM 2133 x 2
- Disco SSD 128 GB
- 2 conexiones LAN 10/100/1000 Mbps
- Fuente de alimentación redundante (opcional)
- 3 salidas de video activa hasta 4K (HDMI) total 12K
- 4 conexiones USB (2x 2.0 + 2x 3.0)
- Salida y entrada de audio analógica
- Conexión RS232 (Mini Jack)

MTBF 50.000 Horas

- Dimensiones 166x48x157mm (AnxAlxProf)

Permite general plantillas (layouts) 100% personalizadas para cada operador que se podrán abrir una vez el operador inicie con su usuario personalizado.

Permite gestión de usuarios (accesos, acciones y permisos)

Permite acceder a un extenso abanico de fuentes: VNC, RDP, Máquinas virtuales, WebApps, Navegadores web, Codificación de Hardware, Streaming de video nativo, entre otros.

El sistema DeskWall se compone de una única unidad física (hardware) por puesto de operador, con alta capacidad de procesamiento y decodificación. A través de él, los diferentes operadores pueden visualizar sobre uno o varios monitores de su puesto de trabajo tanta información como la potencia del procesador y el ancho de banda permitan, generando la composición de ventanas libremente sobre un único escritorio extendido.

A través de un solo teclado y ratón conectados al DeskWall, se pueden gestionar todas las fuentes, teniendo la posibilidad de interactuar con ellas con tan solo posicionar el ratón sobre la ventana deseada. Además, en caso de disponer de varios monitores, el ratón pasa de uno a otro con tan solo deslizarlo hasta el borde de unión entre ambos.

Debe incluir 9 encoders de video para codificación de hardware (equipos, servidores, etc.)

3.9. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo corresponde a revisiones preestablecidas y tareas programadas de acuerdo con los procedimientos acordados.

Estos trabajos de mantenimiento preventivo se ejecutarán según el cronograma definido en conjunto con la contratante, debiendo tener una duración de 12 meses y se deberán ejecutar de manera trimestral.

El cronograma será revisado e informado mensualmente en función de los ajustes que puedan surgir durante las tareas propias del contrato de mantenimiento y su adecuación a la explotación normal de los corredores.

Para la ejecución de estas actividades, será necesario notificar y solicitar a la área correspondiente de una ventana de tiempo para proceder a efectuar los trabajos dentro del marco de tiempo determinado para este fin.

Los trabajos de mantenimiento preventivo se reportarán a través de un Informe de Actividades Ejecutadas que deberá ser entregado al termino de las actividades realizadas al área específica que ENA designe para este fin.

ENA proporcionará los siguientes elementos para la ejecución de las tareas de mantenimiento, además de realizar los trámites y estudios de seguridad necesarios para el ingreso del personal de mantenimiento a los Corredores:

- 1) Conexión remota al Sistema vía VPN o medios de comunicaciones equivalentes, con un ancho de banda disponible, estable, libre y efectivo mayor o igual a 20 MB, para permitir la monitorización y el control remoto del Sistema.

- 2) Servicios de seguridad física de los elementos instalados y del personal que realice tareas en la concesión, siendo la seguridad y vigilancia, tareas coordinadas por ENA.
- 3) Entregar las áreas de trabajo para la correcta ejecución de las labores de mantenimiento y de señalizar y segregar el área de trabajo de manera adecuada.

Las actividades de mantenimiento preventivo no deberán contemplar ningún tipo de refaccionamiento como parte de la presente propuesta. Será obligación del licitante ganador la entrega de un listado de refaccionamiento tipo con precios de referencia para la consideración de ENA en futuros presupuestos.

3.9.1. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La definición del plan de mantenimiento preventivo se realizará de acuerdo al Manual de Mantenimiento, en el cual se define para cada uno de los equipos las tareas de mantenimiento y su periodicidad. El plan propuesto será trimestral dando un total de 4 servicios de mantenimiento preventivo para 12 meses de operación del Sistema de Gestión ITS .

Para cada actividad de mantenimiento ejecutado en los subsistemas, se firmaran un CheckList de seguimiento de la ejecución de las labores previstas y descritas en el plan, esto en dos copias, de modo que ambas partes cuenten con un sustento de las actividades ejecutadas y su resultado. Estas labores igualmente serán registradas en Sistema para su archivo y disponibilidad para futuras consultas.

3.9.2. MANTENIMIENTO SUBSISTEMA DE MONITOREO METEOROLOGICO

Se efectuará de acuerdo a los requerimientos y recomendaciones del fabricante del sistema para asegurar el correcto funcionamiento y operación de los equipos en campo.

Las tareas mínimas a considerar para el mantenimiento de este subsistema son:

- Comprobación desde el Centro de Control de funcionamiento y comunicaciones.
- Validación de la correcta sujeción de la estación meteorológica.
- Limpieza exterior de la estación meteorológica.
- Comprobación de la fuente de alimentación y niveles de tensión.
- Comprobación lectura de variables.
- Verificación de las alarmas en Sistema.
- Revisión del estado del cableado eléctrico y de comunicaciones.

3.9.3. MANTENIMIENTO SISTEMA DAI

Se efectuará de acuerdo a los requerimientos y recomendaciones del fabricante del sistema para asegurar el correcto funcionamiento y operación de los equipos en campo.

Las tareas mínimas a considerar para el mantenimiento de este subsistema son:

- Comprobación funcionamiento en el Centro de Control Operacional.
- Validación de estado operacional del Switch de comunicaciones.

- Comprobación secuencial del funcionamiento de todas las cámaras.
- Revisión del funcionamiento de las cámaras.
- Limpieza de los paneles solares si están alimentadas por esta vía.
- Validación de la correcta sujeción de las cámaras y accesorios al poste.
- Verificación del estado de las conexiones y accesorios eléctricos.
- Comprobación de la fuente de alimentación, niveles de tensión.
- Limpieza de gabinete de control, si se requiere.
- Lubricación de cerraduras y bisagras si procede.
- Inspección visual del sistema de puesta a tierra.
- Verificación de las alarmas del Sistema.

3.9.4. MANTENIMIENTO SUBSISTEMAS DEL CCO, VIDEOWALL – ESTACIONES DE TRABAJO – RACK DE SERVIDORES

Se efectuará de acuerdo a los requerimientos y recomendaciones del fabricante del sistema para asegurar el correcto funcionamiento y operación de los equipos en campo.

Las tareas mínimas a considerar para el mantenimiento de este subsistema son:

- Limpieza exterior monitores y ajustes pertinentes
- Comprobación y ajuste mediante señal de test de la calidad de imagen de los monitores
- Comprobación y ajuste de la definición de los monitores
- Para el Rack de servidores se harán las labores de limpieza mediante soplado y se verificarán las capacidades de las unidades instaladas y su correcto funcionamiento.

3.9.5. MANTENIMIENTO SISTEMA ARCOS ANPR

Se efectuará de acuerdo a los requerimientos y recomendaciones del fabricante del sistema para asegurar el correcto funcionamiento y operación de los equipos en campo.

Las tareas mínimas a considerar para el mantenimiento de este subsistema son:

- Comprobación funcionamiento en el Centro de Control Operacional.
- Validación de estado operacional del Switch de comunicaciones.
- Comprobación secuencial del funcionamiento de todas las cámaras.
- Revisión del funcionamiento de las cámaras.
- Limpieza de los paneles solares si están alimentadas por esta vía.
- Validación de la correcta sujeción de las cámaras y accesorios al poste.
- Verificación del estado de las conexiones y accesorios eléctricos.
- Comprobación de la fuente de alimentación, niveles de tensión.
- Limpieza de gabinete de control, si se requiere.
- Lubricación de cerraduras y bisagras si procede.
- Inspección visual del sistema de puesta a tierra.
- Verificación de las alarmas del Sistema.

3.9.6. MANTENIMIENTO SISTEMA DE ESTACIONES DE PESAJE DINAMICO

Se efectuará de acuerdo a los requerimientos y recomendaciones del fabricante del sistema para asegurar el correcto funcionamiento y operación de los equipos en campo.

Las tareas mínimas a considerar para el mantenimiento de este subsistema son:

Comprobación de funcionamiento en el Centro de Control Operacional.

- Validación de estado operacional del Switch de comunicaciones.
- Revisión del estado físico de los sensores de pesaje.
- Revisión del estado físico de los lazos magnéticos de detección.
- Revisión del funcionamiento de las cámaras de placas y de contexto.
- Validación de parámetros operativos dentro de rangos aceptables de medición.
- Validación de la correcta sujeción de las cámaras y accesorios al poste.
- Verificación del estado de las conexiones y accesorios eléctricos.
- Comprobación de la fuente de alimentación, niveles de tensión.
- Limpieza de gabinete de control, si se requiere.
- Lubricación de cerraduras y bisagras si procede.
- Inspección visual del sistema de puesta a tierra.
- Verificación de las alarmas del Sistema.

CAPÍTULO IV**4. MODELOS, FORMULARIOS E INSTRUCTIVOS**

En este capítulo se incluyen los formularios o los modelos necesarios que garantizan la presentación de ofertas en igualdad de oportunidades.

Los Proponentes deberán presentar sus ofertas completando los formularios que para tal propósito se adjuntan a continuación; no obstante, los participantes tienen la facultad de utilizar copia de estos mismos formularios o bien de prepararlos en papel membrete, manteniendo siempre el texto y contenido de estos.

Las Condiciones Generales son aplicables en todos los formularios o modelos.

Implementación Sistema ITS en Corredores ENA

L-1: FORMULARIO DE PROPUESTA

Gerente General

Luis A. Ábrego G.**ENANORTE, S.A., ENASUR, S.A. y ENAESTE, S.A.**

E. S. D.

Estimado Licdo. Ábrego:

Luego de haber examinado el Pliego de Cargos, incluidas sus enmiendas, adendas o modificaciones, los suscritos presentamos la Propuesta para la "**Implementación Sistema ITS en Corredores ENA.**", que corresponde a la LICITACIÓN POR MEJOR VALOR NO. 003-22, en adelante la licitación.

El Proponente se compromete, en caso de resultar adjudicatario de la licitación, a la obligación de ejecutar fielmente el objeto del Contrato, incluyendo los términos y condiciones, y a entregar los trabajos en el tiempo máximo establecido en los documentos de licitación o antes, y realizar todo lo que se estipule en el Pliego Cargos, y toda la documentación relacionada con el mismo.

La Propuesta será válida por un período de (___) días calendario, a partir de la fecha de la celebración del Acto.

La oferta es por la suma de Balboas con ____/100 (B/. _), tal cual se muestra de la siguiente manera:

GLOBAL	CANTIDAD	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL
		Desarrollo de Ingeniería para la implementación del proyecto.		
		Sistema de Detección Automática de Incidentes (DAI).		
		Sistema de Arcos de Lectura de Placas (ANPR).		
		Sistema de Estaciones Meteorológicas (EM).		
		Sistema de Estaciones de Pesaje Dinámico (WIM).		
		Servidores y equipo de comunicaciones para el sistema de Gestión ITS.		
		Software de Gestión del Centro de Control (PG).		
		Estaciones de Trabajo para Operadores (WS).		
		Mobiliario para el Centro de Control y Operación (MOB).		
		Sistema de Videowall (VW).		
		Sistema de Mesa Táctil para Centro de Control y Operación (MT)		
		Integración de todos los nuevos equipamientos ITS al Software de Gestión del Centro de Control		
		Sistema de Analítica de Video en Centro de Control		
		Sistema de monitorización de KPI's con parámetros medioambientales		
		Mantenimiento 12 meses		
		TOTAL		B/.0.00

Adjuntamos, además, los siguientes documentos: [marcar con X lo que está adjuntando]

DOCUMENTO	FORMULARIO	ADJUNTO
1. FORMULARIO DE PROPUESTA	L-1	
2. PODER DE REPRESENTACIÓN	L-2	
3. COPIA SIMPLE DE CÉDULA DE IDENTIDAD O PASAPORTE DEL REPRESENTANTE LEGAL DEL PROPONENTE	---	
4. CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO	---	
5. DECLARACIÓN CONVENIO DE CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL	L-3	
6. DECLARACIÓN JURADA DE COMPROMISO SOLIDARIO	---	
7. DECLARACIÓN JURADA	---	
8. CERTIFICACIÓN EXPEDIDA POR LA JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	---	
9. AVISO DE OPERACIONES	---	
10. PAZ Y SALVO DEL SEGURO SOCIAL	---	
11. PAZ Y SALVO DEL TESORO NACIONAL	---	
12. CARTA DE REFERENCIA BANCARIA	---	
13. EXPERIENCIA DEL PROPONENTE	T-1	
14. PERSONAL CLAVE	T-2	
15. TABLAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO	----	

(Detallar cualquier otro documento anexo a su propuesta)

Nombre del Proponente

Nombre del Representante Legal o persona autorizada:

Fecha:

Licitación por Mejor Valor NO. 003-22	FORMULARIO L-2
" Implementación Sistema ITS en Corredores ENA"	HOJA 1 DE 1
L-2: PODER ESPECIAL DE REPRESENTACIÓN	

El (La) suscrito(a) _____ (nombre del PODERDANTE), mayor de edad, portador del documento de identidad N° _____, en mi calidad de Representante Legal de la empresa y/o Consorcio y/o asociación y/o persona natural _____ (si es Persona Natural detallar generales y si es Persona Jurídica incluir números de Ficha, Rollo e Imagen), por este medio confiero poder especial, amplio y suficiente a _____ (nombre del APODERADO), mayor de edad, portador del documento de identidad N° _____, para que éste actúe en nuestro nombre y representación como nuestro Agente y Representante Legal ,en la LICITACIÓN POR MEJOR VALOR No. 003-22 **“Implementación Sistema ITS en Corredores ENA”** a celebrarse el día ____ de ____ de _____, o en fecha posterior.

En virtud de este poder, nuestro representante queda por este medio expresamente facultado para:

(Detalle las facultades).

Este poder permanecerá en vigencia mientras no sea revocado expresamente por EL o LA PODERDANTE, y sea notificado expresamente así mismo a la Entidad Contratante.

En fe de lo anterior, se firma este documento en la ciudad de _____, hoy____, de _____ de 20____.

(Nombre y firma del PODERDANTE)

Cédula o Pasaporte N° _____

(Nombre del Proponente)

(Nombre y firma del APODERADO)

Cédula o Pasaporte N° _____

Licitación por Mejor Valor NO. 003-22	FORMULARIO L-3
"IMPLEMENTACIÓN SISTEMA ITS EN CORREDORES ENA."	HOJA 1 DE 4
L-3: INTENCIÓN DE CONSTITUCIÓN DE CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL	

El consorcio deberá presentar a ENA NORTE, ENA SUR y ENA ESTE S.A., mediante convenio, la siguiente información:

- (1) Nombre del representante legal o apoderado especial del consorcio o asociación accidental, que participa del acuerdo, indicando datos generales de las personas, número de cédula de identidad personal o número de pasaporte, lugar de domicilio, teléfonos, adjuntando poderes de representación debidamente legalizados
- (2) Datos generales del consorcio o asociación accidental indicando su origen/país de procedencia, información de tipo legal como escritura pública de constitución de cada una de las compañías, número de registros como corporación y otros.

El contenido del acuerdo deberá incluir, las siguientes cláusulas:

I. NOMBRE DEL CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL:

EL Consorcio se denominará Consorcio o Asociación Accidental _____.

II. APORTES:

Cada integrante del Consorcio o Asociación Accidental _____, hará aportes al mismo de conformidad a la participación que corresponda a cada cual, tal como se detalla a continuación y de acuerdo con los siguientes porcentajes de participación:

Nombre de los Miembros Integrantes del Consorcio	Aporte	Porcentaje de Participación

Licitación por Mejor Valor NO. XXX/22	FORMULARIO L-3
"IMPLEMENTACIÓN SISTEMA ITS EN CORREDORES ENA."	HOJA 2 DE 4
L-3: INTENCIÓN DE CONSTITUCIÓN DE CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL	

III. REPRESENTANTE O APODERADO LEGALES:

Se designa como Representante Legal o Apoderado Legal del Consorcio o Asociación Accidental _____ a _____, con cédula de identidad _____ o pasaporte No. _____. El Representante Legal contará con todas las facultades para ejercer sus funciones, sin embargo, deberá contar con el aval de _____, para efecto de suscribir compromisos no cubiertos por el presente Convenio.

Asimismo, el Representante o Apoderado Legal deberá comunicar a _____, de cualquier notificación, comunicación o requerimiento que se le haga para efectos del cumplimiento de las obligaciones a ser contraídas con la Entidad Contratante, para el proyecto "**IMPLEMENTACIÓN SISTEMA ITS EN CORREDORES ENA.**"

en el evento de que el Consorcio o la Asociación Accidental _____, resulte adjudicatario de la Licitación por Mejor Valor No. 003-22.

Cualquier notificación realizada por la Entidad ya sea con referencia a solicitudes de aclaraciones y/o subsanaciones de la Propuesta en el periodo de Licitación deberá ser realizada a las siguientes direcciones de correo electrónico y/o a través de los teléfonos que a continuación detallamos:

Correo electrónico	Dirigido A:	Teléfono	Contacto

IV. TÉRMINOS, EXTENSIÓN DE LA PARTICIPACIÓN EN LA PROPUESTA Y EJECUCIÓN:

El Consorcio o La Asociación Accidental _____, será responsable de ejecutar el Proyecto "**IMPLEMENTACIÓN SISTEMA ITS EN CORREDORES ENA.**", a satisfacción de la Entidad Contratante, conforme a las Especificaciones Técnicas y condiciones exigidas en el Pliego de Cargos, y el Contrato.

Licitación por Mejor Valor NO. 003-22	FORMULARIO L-3
"IMPLEMENTACIÓN SISTEMA ITS EN CORREDORES ENA."	HOJA 3 DE 4
L-3: INTENCIÓN DE CONSTITUCIÓN DE CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL	

V. DURACIÓN:

El Consorcio o La Asociación Accidental _____ será por el tiempo que dure la ejecución de la Licitación y contratación de resultar adjudicatarios comprometiéndose las Partes a mantener vigente las obligaciones y garantías convenidas frente a la Entidad Contratante en la Licitación por Mejor Valor No. 003-22, y el Contrato.

VI. OBLIGACIONES DEL CONSORCIO:

Al conformar el Consorcio o la Asociación Accidental _____ para participar en la Licitación por Mejor Valor No. 003-22, y al suscribir el Contrato que corresponda de resultar el Consorcio _____ adjudicatario de la licitación. Las partes de este Consorcio se comprometen a:

PRIMERO: Participar en la presentación conjunta de la Propuesta. Además, nos comprometemos a firmar todos los miembros del Consorcio o Asociación Accidental el Contrato de conformidad con lo establecido en los documentos de licitación y a presentar la documentación requerida para la formalización de este.

SEGUNDO: Responder solidaria y mancomunadamente por el cumplimiento total de la Propuesta y de las obligaciones originadas en el Contrato frente a la Entidad Contratante. A garantizar el fiel y exacto cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones, tanto principales como accesorias, asumidas por el Consorcio o Asociación Accidental para con la Entidad Contratante al participar en la Licitación por Mejor Valor No. 003-22, y en caso de ser adjudicatarios, para el Contrato que se celebre entre el Consorcio y el Estado, para la entrega completa del Proyecto como el mismo sea suplementado o modificado de tiempo en tiempo (el "Contrato") y en todos los documentos accesorios al mismo incluyendo el Pliego de Cargos.

TERCERO: Responder solidariamente por las sanciones por incumplimiento de las obligaciones derivadas de la Propuesta y del Contrato.

CUARTO: No revocar el Consorcio o Asociación Accidental por el término de duración del Contrato y mientras se mantengan las garantías vigentes.

QUINTO: No ceder nuestra participación del Consorcio o Asociación Accidental sin la autorización previa de la Entidad Contratante.

Licitación por Mejor Valor N°. 003-22	FORMULARIO L-3
"IMPLEMENTACIÓN SISTEMA ITS EN CORREDORES ENA."	HOJA 4 DE 4
L-3: INTENCIÓN DE CONSTITUCIÓN DE CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL	

SEXTO: No modificar los términos y extensión de nuestra participación en la Propuesta y ejecución del Contrato, sin el consentimiento de la Entidad Contratante.

SÉPTIMO: Se compromete a ejecutar los trabajos con las mejores normas profesionales y técnicas.

OCTAVO: Acuerda las empresas integrantes del presente Consorcio o Asociación Accidental que en caso de ejecución de los trabajos, cada parte asignará un representante con amplios poderes y disponibilidad durante todo el tiempo que se le requiera, para atender, tanto el programa de trabajo que se elabore, como cualquier otro asunto que requiera de su presencia, los cuales igualmente coordinarán las tareas técnicas y profesionales.

NOVENO: Las partes acuerdan que la empresa líder del Consorcio o Asociación Accidental será _____. No obstante, todos los miembros del Consorcio son solidariamente responsables del cumplimiento cabal de todas las obligaciones que resulten del Contrato, del Pliego de Cargos y los demás documentos accesorios de ambos.

Estando las partes de acuerdo, se firma el presente documento, en la ciudad de _____, a los _____ días del mes de _____ de 20____.

Nombre(s),
Cédula o Pasaporte
(Firma de cada uno de los representantes legales de los miembros del Consorcio o Asociación Accidental)

FORMULARIOS PARA REQUISITO TÉCNICO MÍNIMO OBLIGATORIO

Las condiciones básicas para el llenado de los Formularios Técnicos y los requerimientos que deben cumplir los documentos de soporte y certificación de los datos que se presenten:

- Los Proponentes deberán relacionar la información precisa del proyecto, alcance, montos, duración, y demás requerimientos solicitados según corresponda en cada Formulario, correspondientes a cada requisito técnico obligatorio exigido.
- Cada formulario deberá estar firmado por el representante autorizado de cada Proponente o Consorcio participante.
- Los Proponentes deberán consignar los formularios que demuestren el cumplimiento del requisito exigido, las cuales serán emitidas por las entidades dueñas o entidades contratantes de cada uno de los Proyectos relacionados, firmadas por el representante legal o responsable, debidamente certificado, del proyecto al que se hace referencia.
- En cada certificación se deberá expresar en forma precisa el requisito al que se hace referencia, dándose para ello los detalles y cuantificaciones en cuanto al proyecto, alcance, montos, especificaciones técnicas, tiempo de entrega y demás informaciones solicitadas, que se presentan como cumplimiento del correspondiente requisito.
- Las empresas que conforman un Consorcio podrán aportar de manera individual los requisitos mínimos técnicos obligatorios, indicándolos en su propuesta, así como también su experiencia que acredita el cumplimiento de los requisitos mínimos obligatorios.

Licitación por Mejor Valor N°. 003-22	
" Implementación Sistema ITS en Corredores ENA"	HOJA 1 DE 2
MODELO DE FIANZA DE CUMPLIMIENTO	

NÚMERO DE FIANZA:

LÍMITE MÁXIMO DE RESPONSABILIDAD:

ENTIDAD CONTRATANTE: ENA NORTE, ENA SUR, ENA ESTE, S.A.

PARA GARANTIZAR LAS OBLIGACIONES CONTRAIDAS POR EL CONTRATISTA EN EL CONTRATO No. _____

VIGENCIA: _____ días a partir de la fecha indicada en los siguientes casos: Orden de Proceder o cumplida la condición a la cual se sujeta el contrato.

Conste en el presente documento que (NOMBRE DE LA FIADORA), en adelante denominada LA FIADORA, por este medio le garantiza a ENA NORTE, ENA SUR y ENA ESTE, en adelante denominadas LA ENTIDAD, la obligación de ejecutar fielmente el objeto de EL CONTRATO antes enunciado, de conformidad con los siguientes términos y condiciones:

VIGENCIA: Corresponde al periodo de ejecución del contrato principal, y sus renovaciones deben ser presentadas anualmente, treinta (30) días hábiles antes de su vencimiento.

OBJETO: Esta fianza garantiza el cumplimiento del contrato u obligación de ejecutar fielmente su objeto. Cualquier modificación a EL CONTRATO deberá ser notificada a LA FIADORA.

INCUMPLIMIENTO: LA ENTIDAD comunicará por escrito a LA FIADORA y a EL CONTRATISTA, dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha en que tuvo conocimiento de alguna de las causales que puedan dar lugar a la resolución administrativa del contrato o que se haya iniciado las diligencias de investigación para el mismo fin, lo que ocurra primero.

En los casos en que EL CONTRATISTA haya incurrido en alguna de las causales de resolución administrativa del contrato, LA ENTIDAD podrá iniciar el procedimiento de resolución correspondiente, lo cual notificará a EL CONTRATISTA, mediante resolución motivada, y comunicará a LA FIADORA, adjuntando copia autenticada de dicha resolución debidamente notificada.

LA FIADORA quedará exonerada de responsabilidad conforme a esta fianza en caso de que, producido cualquier incumplimiento por parte de EL CONTRATISTA, LA ENTIDAD no reclamare por dicho incumplimiento a LA FIADORA dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha en que tuvo conocimiento de dicho incumplimiento, en sus oficinas principales, dando una relación escrita de los hechos principales reclamados. La notificación se efectuará por escrito a LA FIADORA.

El incumplimiento se da con la expedición de la resolución que resuelve administrativamente el contrato. LA FIADORA dispondrá de un término de treinta (30) días calendarios siguientes a la notificación del incumplimiento para proceder con el pago del importe de la fianza.

EFFECTOS DE LA RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO: A través de LA ENTIDAD, tomará posesión y tendrá derecho de usufructo sobre los bienes, redes y equipos utilizados por EL CONTRATISTA, con la finalidad de garantizar la continuidad eficiente e ininterrumpida del servicio objeto del contrato de concesión.

A través de la ENTIDAD, deberá iniciar, en un término no mayor de noventa (90) días y conforme al procedimiento establecido en los actos necesarios para convocar a una nueva licitación para la concesión del servicio.

ENANORTE,S.A.

ENASUR,S.A.

ENAESTE,S.A.

El nuevo CONTRATISTA deberá adquirir del anterior, los bienes, redes y equipos de éste, destinados a la concesión, por el valor que corresponda, según la fórmula establecida en el contrato de concesión resuelto administrativamente.

ACCIONES LEGALES: Toda reclamación con base en esta fianza deberá ser hecha por la ENTIDAD a LA FIADORA. Cualquier acción legal, ya sea judicial o extrajudicial que inicie LA ENTIDAD deberá entablarse contra EL CONTRATISTA juntamente con LA FIADORA y la petición deberá solicitar en todo caso la condena de EL CONTRATISTA y LA FIADORA.

Cualquier cesión de EL CONTRATO requiere el consentimiento por escrito de LA FIADORA.

EN FE DE LO CUAL, se suscribe este Contrato en la ciudad de _____, República de Panamá, a los _____ días del mes de _____.

POR LA FIADORA

POR EL CONTRATISTA
