INFORME DE VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS NO VALORABLES EN CIFRAS O PORCENTAJES DEL LOTE 4 DEL EXPEDIENTE 300/2022/00590 CONTRATO MIXTO DE SERVICIOS Y SUMINISTRO PARA LA OPERACIÓN, MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE TECNOLOGÍAS DEL TRÁFICO (7 LOTES) A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO

1 DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO 2

2 OFERTAS PRESENTADAS 2

3 CUMPLIMIENTO DE OFERTAS CON LO SOLICITADO EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 2

3.1 CUMPLIMIENTO DE LONGITUD DE LAS OFERTAS 2
3.2 NO INCLUSIÓN DE CRITERIOS VALORABLES MEDIANTE FÓRMULAS EN LA OFERTA 2
3.3 OFERTAS EXCLUIDAS 3

4 CRITERIOS DE VALORACIÓN 3

5 VALORACIÓN DE LAS OFERTAS 7

5.1 UTE ELECTRONIC TRAFIC- ACEINSA MOVILIDAD S.A. 7
5.1.1 Calidad de la propuesta 7
5.1.2 Plan de ahorro energético 12
5.1.3 Resumen de puntuaciones 13
5.2 SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS S.A. Y KAPSCH TRAFFICCOM TRANSPORTATION, S.A.U 14
5.2.1 Calidad de la propuesta 14
5.2.2 Plan de ahorro energético 19
5.2.3 Resumen de puntuaciones 20
5.3 UTE ACISA - TEVA 21
5.3.1 Calidad de la propuesta 21
5.3.2 Plan de ahorro energético 28
5.3.3 Resumen de puntuaciones 29
5.4 UTE EYSA - IMESAPI 30
5.4.1 Calidad de la propuesta 30
5.4.2 Plan de ahorro energético 35
5.4.3 Resumen de puntuaciones 37
5.5 UTE SISTRACAIN 38
5.5.1 Calidad de la propuesta 38
5.5.2 Resumen de puntuaciones 44

6 PUNTUACIÓN FINAL 45

1 Descripción del documento

En el presente documento se evalúan los criterios no valorables en cifras o porcentajes de la licitación del Lote 4 del expediente 300/2022/00590 Contrato Mixto de servicios y suministro para la operación, mantenimiento e instalación de tecnologías del tráfico (7 lotes)

Con fecha 13 de abril de 2023 la mesa de contratación procede a la apertura de los sobres que contienen la documentación aportada por los licitadores para la valoración de los criterios no valorables en cifras o porcentajes, remitiéndose ese mismo día la documentación para la valoración.

2 Ofertas presentadas

Los licitadores que presentan oferta a la licitación son:

1. UTE ELECTRONIC TRAFIC- ACEINSA MOVILIDAD S.A.
2. SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS S.A. y KAPSCH TRAFFICCOM TRANSPORTATION, S.A.U
3. UTE ACISA - TEVA
4. UTE EYSA - IMESAPI
5. UTE SISTRACAIN

3 Cumplimiento de ofertas con lo solicitado en el Pliego de Prescripciones técnicas

3.1 Cumplimiento de longitud de las ofertas

Analizando la longitud de las ofertas presentadas la longitud es acorde con lo solicitado en el Pliego:

1. UTE ELECTRONIC TRAFIC- ACEINSA MOVILIDAD S.A.: 99 páginas
2. SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS S.A. y KAPSCH TRAFFICCOM TRANSPORTATION, S.A.U Presenta un documento de 103 páginas, de las que una es la portada y 2 son de índice, por lo que la oferta es de 100 páginas y cumple el límite establecido
3. UTE ACISA – TEVA: Presenta una oferta de 102 páginas de las que una es portada y dos son de índice, por lo que lo que la oferta es de 99 páginas cumpliendo el límite establecido
4. UTE EYSA – IMESAPI: Presenta un documento de 107 páginas, de las cuales uno es de portada y 6 de índice, por lo que la oferta es de 100 páginas y cumple con el límite y establecido
5. UTE SISTRACAIN, presenta una oferta de 95 páginas

Por tanto, todas las ofertas cumplen con el límite establecido y no reciben ninguna penalización por este hecho.

3.2 No inclusión de criterios valorables mediante fórmulas en la oferta

Los criterios valorables en cifras o porcentajes del Lote 4 de finidos en el punto 16.- Criterios de adjudicación del Anexo I del Lote 4 del PCAP son:

- Oferta económica
- Número de PMV que propone sustituir cada año
- Ampliación del plazo de garantía

Analizando las ofertas, ninguna de ellas incluye criterios valorables en cifras o porcentajes en su oferta técnica, por lo que no se excluye ninguna oferta por esta causa.

3.3 Ofertas Excluidas

Conforme los epígrafes anteriores todas las ofertas cumplen con lo requerido y no hay ninguna excluida.

4 Criterios de valoración

Conforme a lo especificado en el apartado 19 del Anexo I del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Lote 4 se definen los siguientes criterios de valorables en cifras o porcentajes.

1. Calidad de la propuesta: 23 puntos.

El licitador presentará una memoria donde se relacionen todos los apartados que se describen a continuación y que serán valorados de acuerdo con los siguientes criterios.

EN EL CONTENIDO DE LA MEMORIA TÉCNICA A PRESENTAR POR LOS LICITADORES EN RELACIÓN CON ESTE CRITERIO DE ADJUDICACIÓN, NO SE PODRÁ INCLUIR NINGÚN DATO REFERIDO A LA OFERTA A REALIZAR EN RELACIÓN CON LOS CRITERIOS VALORABLES EN CIFRAS O PORCENTAJES, DADO QUE ESTA INFORMACIÓN DEBE FIGURAR EXCLUSIVAMENTE EN EL SOBRE C.

Cada oferta que exceda la extensión de 100 páginas se penalizará con 5 puntos. La letra será Arial estándar (no se permitirán formatos comprimidos de letra), el tamaño mínimo de la letra será de 10 puntos e interlineado sencillo y los márgenes mínimos de 2 cm.

La no presentación de la información de uno de los puntos o que se considere manifiestamente insuficiente supondrá la pérdida de 10 puntos. La no presentación de la información de dos de los puntos o que esta sea manifiestamente insuficiente supondrá la pérdida de 20 puntos.

Se valorará de 0 hasta un máximo de 45 puntos la calidad técnica de la oferta, que se distribuirán atendiendo a los siguientes conceptos:

El licitador presentará una memoria descriptiva de los trabajos a realizar, la metodología que propone emplear, medios a aportar, protocolos y organización que se pretende adoptar para el desarrollo de los trabajos. La memoria servirá para fundamentar los procesos propuestos y la planificación de los trabajos.

Describirá con detalle y coherencia los procesos de ejecución de las actividades a llevar a cabo, debiendo reflejar un enfoque y un planteamiento realista y adecuado del conjunto del servicio, tanto en su planificación de las actuaciones de operación de mantenimiento como las de inversión.

En concreto, se analizará:

- *La concepción global de los trabajos, evitando copiar lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.*
- *El análisis de los condicionantes del contrato.*

- *La descripción de todas las actividades importantes o complejas a realizar, y el análisis en esos procesos de las operaciones simples que forman parte de cada actividad, en concreto la metodología propuesta en la realización de las inspecciones y el inventario.*

- *Procedimientos generales, protocolos de actuación y planificación de los trabajos.*

- *La descripción de los medios aportados al contrato y la justificación de su adecuación al contrato, sin aportar datos que puedan ser susceptibles de valoración en los criterios valorables en cifras y porcentajes, el equipo humano ofertado por los licitadores no podrá reducir el número o categoría de los miembros del equipo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas.*

- *La localización y descripción detallada de las instalaciones que pondrá al servicio del contrato relativas a la oficina del personal técnico y a los equipos informáticos para procesar toda la información.*

- *La metodología para garantizar la correcta operación y mantenimiento de los sistemas informáticos.*

- *Una descripción detallada de las cámaras y los fotorojos propuestos que permita evaluar sus capacidades.*

- *Un plan de innovación que mejore los requisitos mínimos previstos en el PPT.*

La memoria, metodología técnica y medios empleados se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

a. *Metodología de los procedimientos, organización y planificación de los trabajos de operación y mantenimiento, hasta 7 puntos.*

Se desarrollará la distribución de turnos de medios humanos, materiales y vehículos, junto con el incremento de estos medios ofertado por el licitador.

Se analizarán los cronogramas de trabajo, asignación de medios humanos y materiales junto con los rendimientos que justifican la ejecución de las tareas propias del contrato.

En este apartado se valorará la ejecución de los trabajos de forma directa y como obtener rendimientos adecuados de los equipos de trabajo, así como la ejecución de las actuaciones de una forma correcta.

Se detallarán las propuestas para reducir los tiempos de respuesta y resolución de incidencias de mantenimiento.

Se detallarán los sistemas propuestos para mejorar el mantenimiento preventivo del equipamiento en calle.

b. *Metodología para la operación y mantenimiento de los sistemas informáticos y de comunicaciones, hasta 7 puntos.*

Los sistemas informáticos y de comunicaciones son esenciales para la correcta operación y mantenimiento de los sistemas de gestión de tráfico, por lo que se precisa la definición de un conjunto de procedimientos y herramientas informáticas para el mantenimiento preventivo, la detección temprana y la resolución de las incidencias informáticas.

El licitador presentará una memoria donde se incluya lo siguiente:

- *la metodología de supervisión de sistemas informáticos y comunicaciones para detectar tanto averías como situaciones que puedan comprometer la viabilidad del servicio.*
- *las comprobaciones periódicas – contenido, periodicidad, etc.- que permitan garantizar la correcta operación de los sistemas y su recuperación en caso de incidencia.*

c. *Características de las cámaras de tráfico propuestas: 3 puntos*

El licitador deberá indicar cuáles son las características de las cámaras de tráfico propuestas.

Se valorará:

- *Características técnicas de la cámara.*
- *Capacidad para realizar tratamientos de visión artificial: detección y clasificación de vehículos y peatones, detección de trayectorias, etc.*

d. *Características de los equipos fotorojo propuestos: 3 puntos*

Los equipos fotorojo deberán cumplir la norma UNE 199142-1.

El licitador deberá indicar cuál es el fotorojo propuesto e indicar qué características adicionales tiene respecto a las indicadas en la norma.

e. *Propuesta de plan de innovación, hasta 3 puntos.*

Se requieren dentro de las prestaciones básicas de operación y mantenimiento el desarrollo obligatorio de un conjunto de actividades de innovación descritas en el PPT

Se solicita que el licitador presente un plan de innovación en el ámbito de su lote en el que se proponga la realización adicional de pilotos de nuevas tecnologías de equipos y software de gestión de las comunicaciones indicando la duración mínima para cada piloto que permita evaluar nuevas tecnologías y su aplicación a la gestión de la movilidad.

Se valorarán la metodología de innovación y los pilotos de innovación propuestos atendiendo a la mejora de la gestión de la movilidad en la ciudad de Madrid.

2.- Plan de ahorro energético: 2 puntos.

El licitador presentará una memoria en la que describa los procedimientos y medios aportados para la obtención del ahorro.

En todos los apartados se asignará la puntuación en función del conocimiento, coherencia, desarrollo y adecuación a las necesidades del servicio, de acuerdo con las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas, evaluando la documentación presentada, aplicación de procedimientos, tecnologías utilizadas y adecuación e incremento de medios para el cumplimiento de los pliegos. Se valorará el contenido de dicho plan en función de los ahorros propuestos de acuerdo con lo establecido por el derecho comunitario y el resto de normativa contractual aplicable. Será preciso que se detallen:

- *La cuantificación de los ahorros.*

- *Las vías, medios e instrumentos dispuestos para alcanzar los ahorros.*
- *Herramientas informáticas de monitorización, control y seguimiento.*

Con este fin se ha establecido la siguiente escala

CALIFICACION	Puntuación	NO VALORABLE	INSUFICIENTE	BUENO	NOTABLE	EXCELENTE
PORCENTAJE		**0**	**20%**	**50%**	**80%**	**100%**
Calidad de la oferta	**23**					
Procedimientos organización y planificación de operación y mantenimiento	7	0	1,4	3,5	5,6	7
Metodología para la operación y mantenimiento de los sistemas informáticos y de comunicaciones	7	0	1,4	3,5	5,6	7
Características de las cámaras	3	0	0,6	1,5	2,4	3
Características del fotorojo	3	0	0,6	1,5	2,4	3
Plan de Innovación	3	0	0,6	1,5	2,4	3
Plan de ahorro energético	**2**	**0**	**0,4**	**1**	**1,6**	**2**

Las soluciones que se consideren NO VALORABLES obtendrán 0 puntos. La calificación de no valorable se otorgará a aquellas ofertas que **no presenten información** de uno de los puntos o que se **considere manifiestamente insuficiente**.

Además, en el epígrafe "*16 Criterios de Adjudicación*" del Anexo 1 del PCAP se establece: "*La no presentación de la información de uno de los puntos o que se considere manifiestamente insuficiente supondrá* ***la pérdida de 10 puntos.*** *La no presentación de la información de dos de los puntos o que esta sea manifiestamente insuficiente supondrá la* ***pérdida de 20 puntos***."

5 Valoración de las ofertas

5.1 UTE ELECTRONIC TRAFIC- ACEINSA MOVILIDAD S.A.

5.1.1 Calidad de la propuesta

5.1.1.1 Metodología de los procedimientos, organización y planificación de los trabajos de operación y mantenimiento

La UTE ETRA- ACEINSA presenta una propuesta en la que se detallan los **medios humanos** adscritos al contrato, y su distribución de turnos, en base a los rendimientos calculados según las tareas a realizar. Se proponen para las tareas de mantenimiento de vías rápidas 6 oficiales de mantenimiento, uno más de los solicitados en el PPT. Incluyen también un validador adicional para la prestación de sanciones automatizadas, y el apoyo del personal de ETRA I+D y departamentos de ETRA de oficina técnica, jurídico, calidad y medio ambiente

Para el cálculo de perfiles necesarios establecen un listado detallado del tiempo para la resolución de cada tipo de tarea, tanto de mantenimiento correctivo como preventivo, junto con los desplazamientos necesarios. Se calcula el tiempo de ocupación de cada perfil en las tareas de mantenimiento para prever su ocupación en otras tareas del contrato

Se presenta un organigrama del servicio con los perfiles incluidos. Se consideran muy adecuados tanto los cálculos realizados para la justificación de perfiles, como los turnos propuestos, aunque no se incluyen los horarios de cada turno. Se establece un retén de guardia para prestar el servicio 24x7

En cuanto a los **medios materiales**, se incluyen los departamentos que integran la Central de Conservación, con sus funciones, así como la localización de las oficinas en Madrid, con el tamaño y las dependencias que contiene. Se incrementa el número de vehículos solicitados, incluyendo un camión grúa, todos ellos con etiquetas CERO y ECO y se listan los repuestos solicitados en el PPT, así como los medios materiales a incluir en el contrato

El **mantenimiento preventivo** se describe con mucho detalle, junto con los medios a emplear en las tareas. Se incluye una descripción precisa de las tareas a realizar para cada prestación y proponen una mejora en la frecuencia de los mantenimientos que se considera adecuado, así como tareas de mantenimiento preventivo adicionales.

En cuanto al **mantenimiento correctivo,** se describen los distintos tipos de incidencias y los medios necesarios para su resolución, así como el procedimiento de generación de averías, generándose informes sobre las mismas. Se ofrecen también mejoras en los tiempos de resolución respecto a lo propuesto en el PPT, que analizándolas se juzgan posibles y apropiadas, por lo que se valoran favorablemente.

Se incluye como **herramienta** de apoyo al mantenimiento preventivo GIMAN, vinculada a GIS, integrada con MINT, SAGA y AVISA, que agiliza las tareas, la consulta de información, permite la gestión de inventarios y tareas de mantenimiento, gestión de almacén y gestión de flotas. Posibilita también la gestión de las instalaciones mediante códigos QR y permite al encargado asignar tareas a los oficiales desde la aplicación. Por todo ello, se considera que permite agilizar y reducir los tiempos de respuesta en tareas de mantenimiento y se valora favorablemente.

Se valora positivamente que la ejecución de los trabajos se realiza de forma directa y se realiza una descripción de los distintos trabajos con los perfiles involucrados y las herramientas en las que sea apoyan

Por todo ello, se considera la propuesta **EXCELENTE**, al mejorar tiempos y medios humanos solicitados, contar con herramientas que facilitan las tareas y contar con medios humanos y materiales muy adecuados, detallando los procedimientos de actuación con mucho detalle.

5.1.1.2 Metodología para la operación y mantenimiento de los sistemas informáticos y de comunicaciones

Como **metodología de gestión** se propone ITILv3 para resolución de incidencias, detallando el flujo de resolución de las mismas. Se propone también la elaboración de una política de seguridad basada en la ISO 22301, incluyendo un análisis de riesgos y de impacto muy detallados, así como un plan de contingencia. Se propone una política de backup de realización de copias diarias y con retención de 30 días. Esto es apropiado para sistemas y aplicaciones, pero para los datos debería guardarse una copia de seguridad al menos anual.

Se describen también los medios humanos para el mantenimiento de sistemas informáticos, con ETRA I+D como asesores de nivel 3. Se describen los turnos y lugares de trabajo de cada perfil, con turnos de guardia, proponiendo que el ingeniero de sistemas y el de explotación actúen en remoto siempre que sea posible. No se establecen los criterios de trabajo remoto, entre los que se debería incluir que uno siempre prestara servicio presencial, ya que en caso contrario cualquier problema de conexión impediría a los ingenieros las actuaciones en el tiempo requerido para la resolución de incidencias.

Se propone como **herramienta de monitorización** Zabbix, integrándola con Nagios. Se definen umbrales, a modo de ejemplo, sobre el uso de CPU, swap, red, memoria y espacio en disco. Se propone el uso de la herramienta OTRS, integrada en GIMAN. Permite el registro de incidencias y la colaboración de distintos grupos

En cuanto a las actuaciones de **mantenimiento preventivo** se proponen distintas tareas de mantenimiento y sus frecuencias, incluyendo parcheos de seguridad, revisión de licencias y certificados, actualización de firmware, comprobación del estado de backups y réplicas y revisiones de documentación, con un mantenimiento específico para las bases de datos SQL. El sistema será monitorizado diariamente por Omnivisión Seguridad

Incluyen también herramientas de control, SysMngr, desarrollada por la UTE e integrada con SIVA. Se propone la sustitución del sistema SIGA de Indra por SIVA, presentando un compromiso de Indra para el mantenimiento del sistema SIGA mientras se realiza la transición. Respecto del sistema de sanciones no se proponen cambios, pero tan solo se hace referencia a su monitorización por Omnivisión Seguridad.

Por todo ello, la propuesta de ELECTRONIC TRAFIC se considera **NOTABLE** por ser muy apropiada en cuanto a la metodología, revisiones preventivas y herramientas utilizadas, destacando la existencia de un plan de contingencia y políticas de backup, aunque la descripción de los sistemas de gestión utilizados no se considera suficiente.

5.1.1.3 Características de las cámaras de tráfico propuestas

La UTE ETRA_ACEINSA propone la cámara Hikvision DS-2DY7236IX- A(T5), evolución de las actuales cámaras del sistema de CCTV del Ayuntamiento de Madrid.

Cuenta con un sensor 1/1.8" progressive scan CMOS, una resolución de 1920 × 1080, iluminación color de 0.005 Lux, iluminación B/N, 0.001 Lux, velocidad de obturación 1/1s~1/30000 s, distancia focal 4.6~165.6 mm, 36 × optical, rango de movimiento 360º, inclinación de 40º a -90º, zoom 36x óptico 16x digital, protección IP66, y permite la comunicación con protocolos IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour, Websocket.

Se incorporan en la cámara los últimos y más avanzados estándares de ciberseguridad:

- Autentificación 802.lX mediante EAP-TLS, EAP-LEAP, EAP-MD5
- Autentificación Basic/digest tanto en el flujo RTSP como en el HTTP/HTTPS
- TLS 1.2, TLS 1.3 y host authentication (MAC address)

Permite el tratamiento simultaneo de 16 flujos de video

Permite la **detección de Smart Events,** destacando:

- Cruce de línea: En este caso se pueden dibujar líneas virtuales en la escena para detectar el paso de una persona o vehículo sobre ella en una dirección o ambas a la vez. Esta analítica es muy útil para detectar, por ejemplo, vehículos circulando en sentido contrario o giros indebidos.
- Detección de intrusión: Se trata de dibujar un área virtual en la escena que te genere una alarma en caso de que una persona o vehículo esté sobre ella durante un tiempo definido (por el responsable). Puede ser una analítica muy útil también para detectar vehículos detenidos en zonas de despeje como cebreados o intersecciones, así como la detección de personas merodeando en zonas no permitidas.
- Región de entrada / salida: son analíticas enfocadas a la protección perimetral en la que se quieran vigilar accesos indebidos en perímetros o vallados.
- Objetivo eliminado de la escena: son analíticas que te permiten detectar la desaparición de la escena de un objeto o mobiliario urbano que sea interesante vigilar por su alto valor o por ser un elemento crítico (como un nodo, regulador, etc.).
- Objeto abandonado: Permite detectar un objeto abandonado en la escena, de un volumen determinado. Esta analítica puede ser interesante para detectar objetos sobre la vía de circulación.

En cuanto a **analítica de tráfico**, permite la detección de múltiples objetivos y la lectura de matrículas

Y permite también **analítica de peatones**, como el conteo o las analíticas faciales

Por todo ello, se considera la propuesta de ETRA como **EXCELENTE**, al contar la cámara con especificaciones muy adecuadas, además de características destacables de seguridad, detección de eventos, analítica de tráfico y analítica de peatones.

5.1.1.4 Características de los equipos fotorojo propuestos

Se propone el equipo OMNIVISION 2.0 que cumple la norma UNE 199142-1.

Permite la sincronización, mediante NTP con la hora oficial española del reloj de cesio del ROA

Se analiza el estado del ciclo semafórico mediante análisis de imagen en el fotorojo o conexión cableada al regulador del semáforo

Cuenta con dos cámaras industriales, -b/n y color-, de gran fiabilidad, específicas de visión artificial, tipo GigE Vision, sensores tipo sensores tipo global shutter, 6 leds de alta potencia de última generación, interfaces RJ-45 e inalámbricas.

El equipo permite almacenar la información en local hasta el momento de recuperar la comunicación permitiendo el almacenamiento de 3 meses de tránsitos

Además de los elementos obligatorios de la norma Incluye un has con el algoritmo de cifrado SHA 1, que puede enviarse al servidor de sellado de tiempos

Permite la detección hasta en 3 carriles y almacena además de la matrícula: la marca, el modelo, el color, la categoría, la nacionalidad, estimación de velocidad y la trayectoria.

Cuenta con la funcionalidad Certimage® garantiza, desde el momento de su captura, la integridad de la evidencia mediante el sellado de tiempos de un tercero de confianza

Cuenta con un sensor bluetooth BLE, que detecta y envía las direcciones MAC de los dispositivos Bluetooth y la intensidad de la señal, esto permite multitud de aplicaciones:

- Estimación del número de ocupantes del vehículo.
- Matrices origen destino.
- Tiempos por trayecto.
- Detección de incidentes.

Incluye la funcionalidad Flexiclip, que, mediante analítica avanzada de imagen, produce **vídeos de evidencias**, de duración variable, en los que se muestra el último segundo de la fase verde, la fase ámbar completa y la fase roja hasta el momento en el que produce la infracción.

Por todo ello, se considera la oferta de ELECTRONIC TRAFFIC **EXCELENTE**, por contar con unas características adecuadas en cuanto a la detección, seguridad, sellado de tiempo y aplicaciones, permitiendo la detección de 3 carriles.

5.1.1.5 Propuesta de plan de innovación

La UTE ETRA – ACEINSA presenta una metodología de innovación con distintas fases, que recogen la creación de casos de uso, diseño y desarrollo del proyecto, despliegue y demostración y evaluación de impacto y replicación.

Se proponen los siguientes pilotos de innovación:

- **Sistema de análisis centralizado de aforos de tráfico:** Se propone el software VileOS lite®, desarrollado por OMNIVISION, aplicación de analítica de video que capturar los streams de vídeo de distintas cámaras y tratarlos mediante sistemas de análisis de vídeo, para extraer información. Permite su instalación en modo Edge Computing o centralizado y la conexión de cualquier cámara, mediante TCP/IP, pipes o API REST. Se captura el flujo simultáneo de vídeo de las 8 cámaras seleccionadas por el Ayuntamiento. VileOS lite® analiza las imágenes y extrae los metadatos. Además del aforamiento total permite obtener:
  - Marca del vehículo: Más de 300 marcas.
  - Modelo: Más de 15.000 modelos.
  - Clasificación por tipo de Vehículo: Autobús, descapotable, camión, monovolumen, camioneta, 5 puertas (sedán), furgoneta, motocicleta, bicicleta, coupe, auto caravana, etc.

- Color: Los 12 colores más utilizados;
- Nacionalidad: 127 países.
- Estimación de velocidad.
- Análisis de trayectorias.

Se propone una duración del piloto de 2 meses

- **Sistema de análisis centralizado para sanciones automatizadas.** Se propone el sistema VileOS desarrollado por Omnivisión, descrito en el piloto anterior, que proporciona:
  - Envío de alertas en tiempo real por coincidencia en lista (SMS, correos electrónicos, etc.)
  - Detección de vehículo en sentido contrario.
  - Detección de no cumplimiento de la obligación de detenerse en la señal de STOP.
  - Estacionamiento en doble fila.
  - Circulación por carril restringido. (Carril bus).
  - Control de accesos por comparación con listas. (ZBE, APR, áreas restringidas).
  - Estimación de velocidad media entre dos puntos de control.
  - Infracciones y alertas por comparación (seguro obligatorio, ITV, vehículo en requisitoria, orden de alojamiento -violencia de género-, etc.)
  - Estacionamiento no autorizado (> 2 minutos).
  - Estimación de velocidad.
  - Caída búsqueda de velocidad (detección de incidentes).
  - Análisis de trayectorias (matrices Origen-Destino).
  - Giro indebido.
  - Salto de línea continua.
  - Prohibido el paso.

  Permite la monitorización y reconocimiento de placas de matrícula y su comparación con listas
  preconfiguradas y el almacenar un histórico con la fotografía, de todos los vehículos registrados por la cámara, junto a la hora y el geoposicionamiento.
  Se propone el análisis de 8 cámaras durante 2 meses

- **Sistema Embebidos de Sanciones Automatizadas.** Se propone para el piloto el cinemómetro de tramo Omnivisión GEMINIS, instalándolo en el CGM, en el que las cámaras sincronizadas actúan como simples sensores de captación de imágenes y con el registro de la hora, y envían la información al centro de control para su tratamiento. Se propone la instalación en los tramos elegidos por el Ayuntamiento, en cualquier punto de la ciudad, sin necesidad de pórtico, báculo o infraestructura de fibra óptica. Se propone su instalación en poste semafórico, con conexión eléctrica 24 h. En la descripción se menciona que es común para diferentes modelos de cámaras, pero no se concreta cuales se instalan. Se proponen 6 unidades de captura.

- **Proyectos adicionales:**
  - Uso de drones. Se propone la utilización de AKILA e-OCTO para evitar usar camión cesta, mejorando el coste energético y evitando el corte de carril para hacer trabajos de limpieza en altura y supervisión de instalaciones. También para realizar:
    - Aforos para ubicaciones sin CCTV
    - Aforos para situaciones especiales o urgentes.
    - Conteo de personas
    - Categorización de vehículos
    - Transmisión de video en tiempo real

- Utilización de sensores de tráfico no intrusivos, mediante la utilización de microondas Sensores de tráfico de ultra alta definición (4D/UHD) que pueden proporcionar información sobre el conteo, la clasificación y las estadísticas del flujo de vehículos por carril. Un único sensor ofrece hasta 32 zonas de detección y puede, por ejemplo, sustituir hasta 32 espiras, con precisión en la detección del 98,42%, e integrado con SIVA. Se propone una duración de 2 meses.

- Desarrollo de casos de uso DGT 3.0: Servicio de notificación de avisos, incidentes y estado del tráfico a los usuarios, incluso mensajes de PVM, con servidor cooperativo de ETRA, AURORA. Avisos de vehículos en el arcén, vías saturadas o mensajes de PMV.

La propuesta presenta una metodología de innovación adecuada, describiendo sus fases, e incluye los pilotos solicitados, junto con otros adicionales, estableciendo la duración de cada uno y los dispositivos a implantar. Por ello, la propuesta se califica como **EXCELENTE**

5.1.2 Plan de ahorro energético

La UTE ETRA- ACEINSA presenta un Plan de Ahorro energético en el que se incluye un Ingeniero de gestión Energética, con la titulación de ingeniero técnico industrial, así como un oficial administrativo de apoyo.

Se propone la renovación de los servidores de virtualización DELL, reduciendo su consumo de 312 a 265 W, lo que supone un ahorro del 15%.

En cuanto a los Paneles de Mensajería Variable, se realiza una estimación del consumo de los paneles anteriores a 2009. Los posteriores se afirma en la oferta que no se puede estimar por el desconocimiento de sus características. Así, se realiza una comparativa de los modelos de paneles propuestos para la instalación con los anteriores a 2009 obteniéndose una mejora de un 85% si se sustituyen por paneles convencionales y del 75% si se sustituyen por matriciales. Por último, se obtiene un ahorro del 65% si la sustitución es de DSTA.

En cuanto a los fotorojo, los nuevos propuestos tienen consumo de 20W, mientras que los anteriores era de 60W, lo que supone un ahorro de 66%

Con la renovación de ERUS/ETD consiguen ahorro de 90% con la ERU ofrecida

En cuanto a la renovación de las cámaras, se estima un ahorro de 58% con la Cámara ofertada frente a las actuales.

Se contempla también el ahorro derivado del uso de vehículos eléctricos que, frente a los diésel, se estima el ahorro en 7.600kWh al año por vehículo (un ahorro del 60%) y vehículos ECO que suponen un ahorro del 68% en el caso de los camiones de gas.

Para monitorizar y realizar el seguimiento de los consumos se propone el uso del módulo de gestión energética de **la herramienta GIMAN** propuesta, realizando un Plan de Medida y Verificación detallado que permite a partir de los datos recolectados y las medidas aplicadas analizar los resultados y comparar los consumos, utilizando para ello los procedimientos de la norma ISO 50.001.

Se propone también el uso del sistema eTRACK integrada con GIMAN, que realizará un control de la flota para mejorar la productividad, controlando el uso de los vehículos y la plataforma ECOVE, que gestiona la carga de los vehículos eléctricos.

ELECTRONIC TRAFIC presenta un plan de ahorro energético enfocado en los ahorros de los equipos propuestos por los menores consumos y el uso de vehículos eléctricos. Además, se presenta un plan de monitorización y seguimiento detallado con la herramienta GIMAN que se considera muy adecuado. Por ello, se considera que el plan de eficiencia energética es **EXCELENTE**

5.1.3 Resumen de puntuaciones

Por tanto, las puntuaciones obtenidas por la oferta son las siguientes

Criterio	Valoración	Puntuación
Calidad de la propuesta		**21,60**
Procedimientos organización y planificación de operación y mantenimiento	EXCELENTE	7,00
Operación y mantenimiento de sistemas informáticos	NOTABLE	5,60
Características de las cámaras	EXCELENTE	3,00
Características del fotorojo	EXCELENTE	3,00
Plan de Innovación	EXCELENTE	3,00
Plan de ahorro energético	**EXCELENTE**	**2,00**
	Total	**23,60**

5.2 SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS S.A. y KAPSCH TRAFFICCOM TRANSPORTATION, S.A.U

5.2.1 Calidad de la propuesta

5.2.1.1 Metodología de los procedimientos, organización y planificación de los trabajos de operación y mantenimiento

La propuesta de SICE es muy detallada en cuanto a los **medios humanos** asignados al contrato. Calculan las horas-hombre al año necesarias para los trabajos de mantenimiento preventivo en vía pública en función de las tareas a realizar, aunque no llegan a establecer en base a esas horas los operadores necesarios para la prestación. Presentan un organigrama detallado junto con la organización de los turnos de servicio, comenzando la jornada de parte de los técnicos y el Coordinador de M30 a las 7.00 lo que se juzga muy apropiado para la hora punta de Madrid.

En cuanto a los **medios materiales** se propone como centro de operaciones para el servicio:

- Uno en Antonio Cabezón 78, en estado operativo actualmente. Se describen las distintas dependencias y su extensión (oficinas, almacenes, laboratorio, sala de integración), destacándose su ubicación en zona estratégica, con salidas m30 y 40.
- Un segundo centro en La Granja 6, Alcobendas describiéndose también las instalaciones, su superficie y las oficinas, laboratorios y almacenes con los que cuenta

Se incluye también un análisis de las vías de acceso de los centros teniéndolas en cuenta para el diseño de transporte de residuos. Adicionalmente se propone un centro de contingencia en la Granja 72.

Se proponen **vehículos** que cumplen con las condiciones solicitadas en el PPT con teléfono móvil y conexión a Máximo, con un compromiso de sustitución de vehículos en 24 horas, y disposición en el servicio de toda maquinaria auxiliar que fuera necesaria puntualmente.

Se listan los medios auxiliares para el apoyo del mantenimiento y el stock disponible de acuerdo con lo solicitado en el PPT, asegurando la reposición de los repuestos en un plazo de 48 horas naturales, garantizando siempre el stock mínimo, contando con cartas de compromiso de suministro de los fabricantes para los repuestos más significativos.

Se realiza una propuesta de **mantenimiento preventivo** muy precisa, respetando las frecuencias exigidas en el pliego. Se muestra además un cronograma de las tareas de mantenimiento. Se describen los equipos que se encargaran de realizar las tareas y sus turnos, contando con equipos en horario nocturno y festivos. Proponen también una estrategia de detección precoz de incidencias, basándose en el análisis del número de fallos del equipamiento para optimizar y reducir averías. Se propone además organizar la documentación para facilitar la extracción de la información, lo que redunda en una mejora de los tiempos de actuación.

Se incluye un **mantenimiento correctivo** con equipos en horarios nocturnos y festivos, además de un equipo especializado para la red de comunicaciones. Se realiza el estudio de los perfiles necesarios en base a las tareas a realizar y su duración, calculando las horas-hombre anuales, pero sin concretar los perfiles necesarios en base a dichos cálculos. Se describe la estrategia de resolución de averías, proponiendo la utilización de la herramienta Máximo IBM para la mejora de los tiempos de las actuaciones.

Se detalla el procedimiento de actuación en caso de averías de una forma extensa, exponiendo los equipos involucrados y las actuaciones a realizar.

Se propone la **herramienta** Máximo de IBM para optimizar las tareas de mantenimiento, permitiendo la gestión de flotas y generación de averías a la brigada más cercana, además de facilitar la recogida de datos de tiempos, materiales y servicios utilizados. Esta herramienta podrá integrarse con la plataforma de inventario y averías municipales.

Se incluye para garantizar la **calidad del servicio** el desarrollo de las actividades conforme a metodologías de calidad y gestión medioambiental adecuadas al contrato, además de presentar la certificación de conformidad con el ENS nivel medio.

Se valora positivamente la ejecución de las tareas de forma directa.

Por todo ello se valora la propuesta como **EXCELENTE**, incluyendo planes de mantenimiento muy bien desarrollados, equipos, medios materiales, instalaciones y turnos muy adecuados para las tareas, y contando con estrategias y herramientas que permiten garantizar la correcta resolución de incidencias, incluyendo las herramientas de operación para facilitar el control de los sistemas.

5.2.1.2 Metodología para la operación y mantenimiento de los sistemas informáticos y de comunicaciones

La UTE SICE- KAPCH incluye los **medios humanos** propuestos para el mantenimiento de equipos en Albarracín 33, con horarios de mañana y tarde y turnos de guardia 24x7, lo que se considera muy adecuado por ser donde se encuentran instalados los servicios.

Se propone contar para el mantenimiento del hardware con soporte del fabricante de los equipos, y horas de ingenieros experimentados para el mantenimiento de las aplicaciones.

Se propone un plan de **mantenimiento preventivo** para los sistemas informáticos muy detallado con tareas que incluyen la actualización tecnológica, realización y comprobación de copias de seguridad, revisiones de base de datos y rendimientos, revisiones de logs, de estados de conexión y de alarmas en los distintos equipos entre otras. También se contempla revisar diariamente el estado del sistema de monitorización. Se incluye un cronograma con las actividades a realizar a lo largo de un año, con las periodicidades de cada tarea, aunque no se menciona la realización de un plan de contingencia de sistemas ni sus pruebas asociadas

Se incluye un **procedimiento de ciberseguridad**, contando con dos herramientas para detectar averías y ciberataques: Nagios XI y CrowdStrike Falcon, de la que se realiza una descripción muy detallada, además de contemplar la integración con las herramientas del Lote 5.

Se describen los sistemas a monitorizar con **Nagios** y las posibilidades del sistema de monitorización, aunque no se realiza una propuesta de los parámetros concretos. Sobre **Crowdstrike** si se incluyen distintas funcionalidades que se aplicarán a los sistemas, como la limitación de riesgos asociados a los USB o la gestión de políticas de firewall.

SICE y KAPSCH describen detalladamente las **aplicaciones a utilizar para la operación de los sistemas** de la prestación incluyendo:

- SIDERA ADIMOT para la gestión de tráfico en vías rápidas, describiendo su arquitectura, dimensionamiento y sus distintos módulos y funcionalidades con detalle. Se destaca la compatibilidad del sistema con el sistema de gestión de Calle30.También se planifica la migración del sistema actual, SIGA, con la metodología a emplear para el procedimiento y las pruebas de funcionamiento a ejecutar. Se describen también las posibles integraciones con otros sistemas.
- Para la gestión de las cámaras de tráfico se oferta Milestone X-Protect®, con el servicio Care Plus del fabricante, de forma que asuma las funciones que actualmente realiza Horus. Propone 10 licencias XProtect Rapid Review con tecnología BriefCam, para analítica forense de altas prestaciones y se planifica también la migración de forma detallada
- Smartway para sanciones automatizadas que permite la gestión de distintas infracciones, además de fotorojo y radar de tramo, como son las invasiones de línea o control de accesos. Se describen sus funcionalidades y el procedimiento de migración de la aplicación actual.

Por todo ello, se valora la propuesta como **EXCELENTE** por contar con unos medios humanos y materiales, apropiados, un plan de mantenimiento preventivo detallado y adecuado a las necesidades y herramientas con las que monitorizar el servicio, y una descripción detallada del software a utilizar para la gestión de cada prestación.

5.2.1.3 Características de las cámaras de tráfico propuestas

La UTE SICE- KAPCH propone la cámara Hikvision DS-2DY7236IX- A(T5), evolución de las actuales cámaras del sistema de CCTV del Ayuntamiento de Madrid.

Cuenta con un sensor 1/1.8" progressive scan CMOS, una resolución de 1920 × 1080, iluminación color de 0.005 Lux, iluminación B/N, 0.001 Lux, velocidad de obturación 1/1s~1/30000 s, distancia focal 4.6~165.6 mm, 36 × optical, rango de movimiento 360º, inclinación de 40º a -90º, zoom 36x óptico 16x digital, protección IP66, y permite la comunicación con protocolos IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour, Websocket, Websockets

Se incorporan en la cámara los últimos y más avanzados estándares de ciberseguridad:

- Autentificación 802.lX mediante EAP-TLS, EAP-LEAP, EAP-MD5
- Autentificación Basic/digest tanto en el flujo RTSP como en el HTTP/HTTPS
- TLS 1.2, TLS 1.3 y host authentication (MAC address)

Permite el tratamiento simultaneo de 16 flujos de video

Permite la **detección de Smart Events,** destacando:

- Cruce de línea: En este caso se pueden dibujar líneas virtuales en la escena para detectar el paso de una persona o vehículo sobre ella en una dirección o ambas a la vez. Esta analítica es muy útil para detectar, por ejemplo, vehículos circulando en sentido contrario o giros indebidos.
- Detección de intrusión: Se trata de dibujar un área virtual en la escena que te genere una alarma en caso de que una persona o vehículo esté sobre ella durante un tiempo definido (por el responsable). Puede ser una analítica muy útil también para detectar vehículos

detenidos en zonas de despeje como cebreados o intersecciones, así como la detección de personas merodeando en zonas no permitidas.
- Región de entrada / salida: son analíticas enfocadas a la protección perimetral en la que se quieran vigilar accesos indebidos en perímetros o vallados.
- Objetivo eliminado de la escena: son analíticas que te permiten detectar la desaparición de la escena de un objeto o mobiliario urbano que sea interesante vigilar por su alto valor o por ser un elemento crítico (como un nodo, regulador, etc.).
- Objeto abandonado: Permite detectar un objeto abandonado en la escena, de un volumen determinado. Esta analítica puede ser interesante para detectar objetos sobre la vía de circulación.

En cuanto a **analítica de tráfico**, permite la detección de múltiples objetivos y la lectura de matrículas

Y permite también **analítica de peatones**, como el conteo o las analíticas faciales

Por todo ello, se considera la propuesta de la UTE SICE- KAPSCH como **EXCELENTE**, al contar la cámara con especificaciones muy adecuadas, además de características destacables de seguridad, detección de eventos, analítica de tráfico y analítica de peatones.

5.2.1.4 Características de los equipos fotorojo propuestos

La UTE SICE- KAPSCH presenta el equipo STARE ZR+. Son cámaras Todo–En–Uno, con la CPU y electrónica de red embebidas.

Presenta características superiores a la norma, como tener hasta 10 imágenes, permite la grabación de videos, un doble sensor en B/N y color, iluminador IR en 850m invisible al ojo humano, protección IP67, modulo wifi, módulos GPS y GSM/4G, sensor de 5Mpx (2560x1936) y de color de 2.3 Mpx (1920x1200), capacidad de almacenamiento de 1TB, video ONVIF. Captura metadatos de fecha, hora, matrícula, carril

Como funcionalidades adicionales presenta:

- Conteo de vehículos
- Vehículo en sentido contrario
- Detección de atascos
- Caídas de velocidad
- Giros indebidos (con dos equipos)
- Módulos de marca, color y modelo del vehículo

Permite la detección de 2 carriles por unidad de cámara, con un máximo de 6 carriles por punto.

Permite la detección del estado del regulador por visión artificial o por conexión directa al rojo y ámbar.

La duración del video puede ser establecida por el usuario.

El equipo propuesto por la UTE SICE- KAPSCH tiene una valoración de **NOTABLE,** con características muy adecuadas y cumplimiento de la norma, pero sin mencionar la fiabilidad en la detección, por otra parte, permite detectar 2 carriles frente a otras soluciones que permiten 3 carriles.

5.2.1.5 Propuesta de plan de innovación

Para el sistema de análisis centralizado de aforos tráfico se propone un sistema compuesto por 2 PCs industriales con capacidad de análisis de hasta 6 flujos de video cada uno, con lo que la solución propuesta será capaz de no sólo procesar 8 flujos simultáneos de video, sino 12. Cuenta con un Interfaz grafico que permite visualizar vehículos con sus etiquetas y permite crear filtros. Además de cuantificar las trayectorias se pueden visualizar en la interfaz.

Cuenta con las siguientes funcionalidades:

- Seguimiento continuo de objetos
- Contaje de vehículos
- Clasificación de vehículos
- Análisis de trayectorias, proporcionando información sobre velocidad, dirección, tiempos de espera y giros indebidos.
- Capacidad de conectar cualquier cámara con protocolo RSTP

Se contempla la instalación en el CGM y conexión con las cámaras que se quiera analizar de las existentes en el ayuntamiento

Se incluye una planificación de las distintas etapas del proyecto con 2 meses de duración total.

Para el **sistema de análisis centralizado de sanciones automatizadas** se propone un módulo de analítica basado en tecnología Deep Learning y algoritmos de reconocimiento de matrículas (LPR) que permite analizar los flujos de video de 8 cámaras procedentes bien de las cámaras o bien del sistema Milestone que se propone mantener para detectar infracciones. Deberá realizarse una selección de los flujos que se adecuen a un procesamiento de este tipo: la altura de los caracteres de las matrículas sea de al menos 15 pixeles (25 para conseguir KPIs altos) Ajustar los parámetros de contraste para OCR. Se proporcionan los servidores para ejecutar los procesos de analítica.

Por cada detección realizada el sistema generará:

- un fichero con metadatos asociados a la infracción detectada (entre ellos la matrícula leída),
- una imagen del vehículo implicado, y un video de corta duración

Plataforma video analítica inteligente de Kapsch que permite aplicaciones complejas de supervisión y gestión del tráfico impulsadas por inteligencia artificial. La plataforma traduce la información visual en datos digitales, que se analizan y procesan en tiempo real para activar múltiples acciones y generar informes dinámicos. Utiliza frameworks de Deep Learning:

La plataforma se basa en la librería Tensorflow con 3 funcionalidades básicas:

- detección y seguimiento de objetos
- segmentación del campo de visión de cámaras
- asignación de reglas de negocio a segmentos

Se propone detectar:

- dirección prohibida
- Ocupación de zona de despeje
- Giro prohibido
- Doble fila
- Salto de stop

- Acceso a área restringida.

No se contempla peatón ni vehículo sin matricula por la imposibilidad de gestionar la denuncia.

Se incluye la planificación del proyecto con 12 meses de duración.

Para el **sistema embebido de sanciones automatizadas** se propone la instalación de cámaras con analítica embebida conectadas a regulador. Las cámaras detectan y clasifican 6 clases de objetos: peatón, bici, moto, coche, bus, camión. Permite tarjeta memoria hasta 2TB y grabar unos segundos antes del evento (con buffer). Se puede sincronizar con servidor de tiempo.

Se propone la instalación de 3 cámaras, clasificando eventos (se pueden programar 16 reglas a la vez en cada cámara)

- Contrasentido
- ocupación zona de despeje
- giro no permitido
- salto stop
- acceso a área restringida
- peatón en calzada
- bicicleta circulando por acera

permite la detección en 8 carriles con posición centrada y 6 carriles con posición lateral con una fiabilidad del 95% en detección y clasificación de eventos.

La conexión con el regulador puede realizarse basada en contactos de relé, o bien integrando algunos de los protocolos disponibles: RCP+ o MQTT

Por último, se proponen los siguientes proyectos adicionales que mejoran el plan de innovación solicitado:

- **Unidad sancionadora** que permite con un solo equipo la detección de salto de stop o giro prohibido, cubriendo 2 carriles con una sola cámara y realizando una captura.

Se incluye planificación del proyecto con 12 meses de duración.

Se considera la propuesta del plan de innovación **EXCELENTE** proponiendo equipos adecuados para los distintos pilotos, incluyendo su planificación y especificando la duración de los mismos, además de proponer un proyecto adicional a los solicitados.

5.2.2 Plan de ahorro energético

Se propone un procedimiento de ahorro energético basado en la toma de datos mediante una auditoria a realizar en los primeros 6 meses del contrato, con propuestas posteriores de posibles actuaciones, y realizando posteriormente una evaluación y seguimiento. Se presentará además un informe tras el primer año de contrato.

Se realizan distintas propuestas sin cuantificar los ahorros, como aprovechar las horas de luz, control de sistemas de climatización, detener el motor de vehículos cuando sea posible, reducciones de velocidad de los, mantenimiento adecuado de los vehículos, uso adecuado de neumáticos o planificar rutas adecuadamente.

Como propuestas específicas se incluyen la instalación de LEDs en las bases de operaciones, cuantificando los ahorros en 6.064,84 kWh y 1.339,12 € y la instalación de energía fotovoltaica en la granja 72, con lo que se estima un ahorro económico anual de 23.562,23 €.

Se propone el uso de herramientas informáticas de monitorización para el control y seguimiento de los ahorros, mediante la plataforma Energiza, que cuenta con un módulo de mercados, un módulo de puntos de suministro, módulo de facturas, módulo de telemedida, informes, paneles, incidencias, alarmas y análisis.

La propuesta de la UTE SICE-KAPSCH se considera **BUENA,** al incluir un procedimiento para el ahorro, un software apropiado para el seguimiento del plan y proponer diversas medidas de ahorro generalista, pero solo cuantificar dos medidas y no propone ninguna relacionada con las prestaciones del lote.

5.2.3 Resumen de puntuaciones

Por tanto, las puntuaciones obtenidas por la oferta son las siguientes

Criterio	Valoración	Puntuación
Calidad de la propuesta		**22,40**
Procedimientos organización y planificación de operación y mantenimiento	EXCELENTE	7,00
Operación y mantenimiento de sistemas informáticos	EXCELENTE	7,00
Características de las cámaras	EXCELENTE	3,00
Características del fotorojo	NOTABLE	2,40
Plan de Innovación	EXCELENTE	3,00
Plan de ahorro energético	**BUENO**	**1,00**
	Total	**23,40**

5.3 UTE ACISA - TEVA

5.3.1 Calidad de la propuesta

5.3.1.1 Metodología de los procedimientos, organización y planificación de los trabajos de operación y mantenimiento

La UTE ACISA TEVA presenta una propuesta de organización del servicio partiendo de una estrategia de gestión integral y una reingeniería de actividades. Se incluye una descripción muy detallada de los **medios humanos** y sus titulaciones, cumpliendo los perfiles mínimos solicitados para las prestaciones y dando apoyo con otros perfiles adicionales como Ingenieros expertos, equipos de obra civil, de fibra óptica y otros servicios generales como los desarrollos, calidad y medio ambiente o administración.

Se prevé la **subcontratación** de equipos de obra civil, equipos de fibra óptica, montaje de equipos. Hay tareas como la fibra óptica que requieren un conocimiento profundo de la instalación, así como una permanencia a lo largo del contrato, lo que haría recomendable que fueran ejecutadas de forma directa por el adjudicatario.

Se incluyen los perfiles solicitados, incrementando además los oficiales de mantenimiento en una persona, resultando en total 8 oficiales

Se realiza una adecuada distribución de turnos del personal adscrito al contrato, detallando las jornadas de descanso y los turnos nocturnos.

En cuanto a **medios materiales,** realizan una descripción genérica de lo que contendrá la base operativa, pero no definen cual de todas las instalaciones de la UTE se utilizara como base, por lo que no se conoce su ubicación ni su descripción real (tamaño, dependencias…) tal y como se solicita en los criterios de valoración, por lo que no es posible valorar si es adecuada para la prestación.

Se incluyen los medios materiales incluidos en el laboratorio y taller, así como una relación detallada de los vehículos adscritos al contrato con el compromiso de que sean CERO emisiones o ECO, dotados de las herramientas de trabajo necesarias, mejorando en una unidad los vehículos y las furgonetas ligeras.

Se incluye también la relación de materiales incluidos en el stock de repuestos, mejorando varias unidades de las incluidas en el PPT, como los switches de comunicaciones, cables, cajas, euros, ETDs o fuentes de alimentación que se valora positivamente.

Se establece una planificación del **mantenimiento preventivo** tal y como se solicita en el PPT, clasificando las actividades según la cualificación requerida para las mismas y mejorando las tareas solicitadas.

En cuanto al **mantenimiento correctivo,** se propone también una mejora de los tiempos de resolución y se describe el procedimiento de resolución de las incidencias.

Para ambos tipos de mantenimiento se realiza un cálculo de las horas hombres necesarias para realizar las tareas adecuado, que sirve de base para la propuesta de personal que se realiza

Como sistema para mejorar el mantenimiento se incluye la **herramienta** GIM de TCMAN, que almacena información de inventario y sus tareas de mantenimiento, controlando stocks y realizando un control en tiempo real de los trabajos, generación de ordenes de trabajo, control de presencia de operarios y acceso a la documentación técnica de los equipos, con geolocalización de equipos y notificaciones automáticas.

Se incluyen otras medidas para mejorar los mantenimientos como:

- Informe de equipos con mayor número de averías para priorización de mantenimientos semanalmente.
- Uso de equipos termográficos para describir puntos de fallo, con cámaras Fluke Ti200, que permiten la detección de puntos calientes y puntos fríos.
- Gestión de permisos automatizada con la planificación del mantenimiento.

Para la **reducción de tiempos de respuesta** se incluyen vehículos ligeros a disposición del contrato, pero esto ya se solicita en el PPT. Se incluye también la asignación automática de incidencias según la geolocalización de equipos y la detección temprana mediante algoritmos predictivos

Para la **reducción de tiempos de resolución** se realiza un análisis predictivo para organizar las actividades de mantenimiento, protocolizar las actuaciones frente a distintos tipos de avería, incrementos de stock habitual, contratación a múltiples proveedores y uso de proveedores y empresas locales, uso de tecnologías de telepresencia y el uso de códigos QR para acceder a la información del inventario de una forma más ágil.

La UTE ACISA-TEVA presenta un plan de operación y mantenimiento apropiado, con medidas para reducir los tiempos de mantenimiento que se valoran favorablemente, reducciones de tiempos sobre lo establecido en el PPT y un aumento de frecuencia de las actividades preventivas. Se describen los medios humanos y materiales a disposición del contrato, aunque sin definir las instalaciones del contrato. Por todo ello, se valora la propuesta como **NOTABLE.**

5.3.1.2 Metodología para la operación y mantenimiento de los sistemas informáticos y de comunicaciones

Se propone para la gestión de sistemas informáticos y de comunicaciones ITIL para la gestión de servicios y PMI para la gestión de proyectos, cumpliendo la certificación de ENS categoría media, UNE-ISO/IEC 20000-1:2018 e ISO 27001:2013.

Para la monitorización se propone la **herramienta** Centreon, basado en Nagios, monitorizando los recursos de sistemas, con una monitorización dinámica ajustada para no alertar innecesariamente. Se propone la monitorización de la red de comunicaciones con los equipos involucrados, los equipos de CPD incluyendo CPUs, RAM, consumo energético, almacenamiento, archivos y directorios, scripts y URLs, elementos de campo como reguladores, cámaras, armarios y detectores y monitorización de incidencias e índices de desempeño. Estos se calcularán de forma automática con las herramientas de monitorización, sistemas de tráfico, GMAO y sistema de control energético.

Se definen umbrales estáticos con detalle para Vcenter, máquinas virtuales, servidores de aplicaciones y de bases de datos, switches, firewalls, almacenamiento e infraestructura de calle que se concreta que requieren mucho esfuerzo para evitar falsos positivos ya que es necesario modificar las alarmas para el envío adecuado de alertas por lo que se proponen modificaciones dinámicas.

Se establece el procedimiento para la **identificación de incidencias** a partir de las alertas y para acometer la resolución, que incluye elaboración de informes y se incluye la herramienta osTicket para la generación de tickets y tareas de trabajo, además de servir como gestión de inventario, que permite la creación de tickets mediante JSON.

Se propone la realización de **auditorías de seguridad** basadas en OWASP Testing Guide v4, con su procedimiento de elaboración y una descripción muy detallada de las pruebas a las que se

someterá a la infraestructura y a la aplicación web, aunque sin analizar que pruebas podrían tener riesgos en un entorno de producción.

Se incluye una relación detallada de las tareas de **mantenimiento preventivo** que se realizarán sobre el hardware y el software. En cuanto al hardware, se incluyen multitud de tareas de comprobación semanal que su comprobación se realiza habitualmente con herramientas de monitorización automáticas, como la comprobación de espacios de almacenamiento, temperatura o la verificación del rendimiento. Se incluyen revisiones adecuadas como la revisión de logs, licencias o actualizaciones de software. Se define una política de backup con distintas retenciones para los datos, con recomendaciones, verificaciones de la realización de las copias de seguridad y pruebas de recuperación, lo que se considera muy apropiado.

Se presenta un certificado de Indra con el compromiso de soporte de la aplicación HORUS para gestión de vías rápidas, pero HORUS se trata de un gestor de la prestación de cámaras, por loque no hay garantías de soporte de SIGA para gestión de vías rápidas ni se propone una aplicación para sustituirla. Tampoco se hace mención al soporte o sustitución de la aplicación para gestión de sanciones de fotorojo.

Por todo ello, se considera la propuesta **BUENO,** ya que es detallada en cuanto al mantenimiento preventivo, auditorias de seguridad y políticas de retención de los datos, además de contar con una herramienta de monitorización adecuada y con una buena descripción de la configuración, pero no se mencionan los sistemas que se utilizaran para la gestión de vías rápidas y fotorojos ni su mantenimiento.

5.3.1.3 Características de las cámaras de tráfico propuestas

La UTE ACISA- TEVA propone dos cámaras para la prestación, lo que se considera adecuado porque minimiza los posibles problemas de stock.

La **cámara Hikvision DS-2DY7236IX- A(T5),** evolución de las actuales cámaras del sistema de CCTV del Ayuntamiento de Madrid.

Cuenta con un sensor 1/1.8" progressive scan CMOS, una resolución de 1920 × 1080, iluminación color de 0.005 Lux, iluminación B/N, 0.001 Lux, velocidad de obturación 1/1s~1/30000 s, distancia focal 4.6~165.6 mm, 36 × optical, rango de movimiento 360º, inclinación de 40º a -90º, zoom 36x óptico 16x digital, protección IP66, y permite la comunicación con protocolos IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour, Websocket, Websockets

Se incorporan en la cámara los últimos y más avanzados estándares de ciberseguridad:

- Autentificación 802.lX mediante EAP-TLS, EAP-LEAP, EAP-MD5
- Autentificación Basic/digest tanto en el flujo RTSP como en el HTTP/HTTPS
- TLS 1.2, TLS 1.3 y host authentication (MAC address)

Permite el tratamiento simultaneo de 16 flujos de video

Permite la **detección de Smart Events,** destacando:

- Cruce de línea: En este caso se pueden dibujar líneas virtuales en la escena para detectar el paso de una persona o vehículo sobre ella en una dirección o ambas a la vez. Esta analítica es muy útil para detectar, por ejemplo, vehículos circulando en sentido contrario o giros indebidos.
- Detección de intrusión: Se trata de dibujar un área virtual en la escena que te genere una alarma en caso de que una persona o vehículo esté sobre ella durante un tiempo definido (por el responsable). Puede ser una analítica muy útil también para detectar vehículos detenidos en zonas de despeje como cebreados o intersecciones, así como la detección de personas merodeando en zonas no permitidas.
- Región de entrada / salida: son analíticas enfocadas a la protección perimetral en la que se quieran vigilar accesos indebidos en perímetros o vallados.
- Objetivo eliminado de la escena: son analíticas que te permiten detectar la desaparición de la escena de un objeto o mobiliario urbano que sea interesante vigilar por su alto valor o por ser un elemento crítico (como un nodo, regulador, etc.).
- Objeto abandonado: Permite detectar un objeto abandonado en la escena, de un volumen determinado. Esta analítica puede ser interesante para detectar objetos sobre la vía de circulación.

En cuanto a **analítica de tráfico**, permite la detección de múltiples objetivos y la lectura de matrículas

Y permite también **analítica de peatones**, como el conteo o las analíticas faciales.

La **cámara DAHUA: DH-PTZ83440-HNF-PA,** con las siguientes características: sensor 1/1.8 CMOS, resolución de 4MP, velocidad de disparo de 1/1- 1/30,000s , iluminación Color: 0.001 Lux@F1.4 B/W: 0.0001 Lux@F1.4 0 Lux , distancia focal 5.5 mm–220 mm, apertura máxima F1.4–F4.5 zoom óptico 40x, distancia focal 0.5 m–2.0 m, rotación de 360º, protocolos de video H.264; H.264H; H.265; MJPEG (Sub Stream); Smart H.265+; Smart H.264+, conectividad RJ45 y protección IPV67

Permite extraer metadatos de la escena a través de la función Video Metada 2.0 de Dahua.

- Vehículos a motor: matrícula, color de la matrícula, tipo de vehículo, color del vehículo, marca del vehículo, parasol, cinturón de seguridad, identificador ITV.
- Vehículos no motorizados: tipo, color, número de personas, casco, color de la parte superior
- Personas (cuerpo): genero, edad, color parte superior, tipo parte superior, color parte inferior, tipo parte inferior, sombrero, bolso, paraguas.
- Personas (rostro): genero, edad, gafas, máscara, expresión, barba.

Por todo ello, se considera la propuesta de UTE ACISA-TEVA como **EXCELENTE**, al contar la cámara con especificaciones muy adecuadas, además de características destacables de seguridad, detección de eventos, analítica de tráfico y analítica de peatones.

5.3.1.4 Características de los equipos fotorojo propuestos

La UTE ACISA - TEVA presenta dos equipos fotorojo:

El equipo **STARE ZR+ de SIMEC.** Son cámaras Todo–En–Uno, con la CPU y electrónica de red embebidas.

Presenta características superiores a la norma, como tener hasta 10 imágenes, permite la grabación de videos, un doble sensor en B/N y color, iluminador IR en 850m invisible al ojo humano, protección IP67, modulo wifi, módulos GPS y GSM/4G, sensor de 5Mpx (2560x1936) y de color de 2.3 Mpx (1920x1200), capacidad de almacenamiento de 1TB, video ONVIF. Captura metadatos de fecha, hora, matrícula, carril

Como funcionalidades adicionales presenta:

- Conteo de vehículos
- Vehículo en sentido contrario
- Detección de atascos
- Caídas de velocidad
- Giros indebidos (con dos equipos)
- Módulos de marca, color y modelo del vehículo.

Permite la detección de 2 carriles por unidad de cámara, con un máximo de 6 carriles por punto.

Permite la detección del estado del regulador por visión artificial o por conexión directa al rojo y ámbar.

La duración del video puede ser establecida por el usuario.

El equipo **TEVA- Ai2,** escalable e interoperable que permite modificar o ampliar las instalaciones sin necesidad de sustituir toda la unidad

- La cámara de lectura matricula propuesta es AXIS modelo P1377, con resolución de 5 Megapíxeles con resolución de 5MPX, iluminación b/n 0,03 lux, video MJPEG, H.264 y H.265, framerate hasta 180fps
- La Cámara contexto del fabricante BOSCH modelo DINION IP Starlight, con resolución variable entre 2 y 5MP, iluminación 0.0121 lux, Hasta 60fps, H.264 y H.265
- Posee además una unidad de proceso independiente.

Tiene una fiabilidad de reconocimiento de 99.26% en la lectura y 98.86% en el reconocimiento. Su analítica inteligente de vídeo embebida (AIV) y Camera Training permite diferenciar entre eventos de seguridad reales y falsas alarmas. Permite además definir áreas o definir líneas de paso.

Detecta otros eventos como

- Motos circulando por carril-bici.
- Motos o bicicletas circulando por las aceras.
- Peatones cruzando fuera de pasos de peatones
- Vehículo circulando en sentido contrario.
- Detección de objetos en la calzada o abandonados
- Detección de personas cruzando zonas no habilitadas para tal fin.
- Detección de vehículos cruzando por pasos de cebra habiendo peatones.
- Vehículo detenido.
- Saturación de la vía o ausencia del tráfico
- Detección de colas.
- Detección de giro prohibido
- Detección de estacionamiento indebido

El equipo propuesto por la UTE ACISA TEVA tiene una valoración de **NOTABLE,** con características muy adecuadas y cumplimiento de la norma, pero sin mencionar la fiabilidad en la detección, por otra parte, permite detectar 2 carriles frente a otras soluciones que permiten 3 carriles.

5.3.1.5 Propuesta de plan de innovación

La UTE ACISA- TEVA no propone una metodología de innovación ni se definen las distintas fases de los proyectos, sino que pasa a describir cada propuesta de innovación.

Para el **sistema centralizado de análisis de aforos de tráfico** se propone la solución VAIDIO de IRONYUN, compatible con cualquier Cámara existente. Permite el análisis de 16 flujos de video simultáneos, siendo un sistema entrenado, no programado. Incluye una aplicación móvil que proporciona información en tiempo real.

Cuenta con las siguientes capacidades:

- contaje de vehículos que entran o salen en zona, clasificando por tipo de vehículos
- clasificación de vehículos
- vehículos con dirección equivocada
- Permite búsqueda parcial de matrículas, búsqueda por tipo, combinar con color
- Detecta el parking no permitido

Se propone la realización al inicio del contrato durante 6 meses, aunque no se incluye ni planificación ni la metodología o fases que se llevarán a cabo.

Para el **sistema de análisis centralizado de sanciones automatizadas** se incluye en la oferta la plataforma de análisis de video XXII CORE, de la firma Groupe XXII que permite realizar una analítica por Deep learning, gestionando hasta 16 flujos de video, con las siguientes funcionalidades de conductas sancionables:

- Foto – rojo
- Infracciones de distintivo ambiental (por lectura de matrícula).
- Infracciones de seguro obligatorio (por lectura de matrícula).
- Infracciones de ITV caducada (por lectura de matrícula).
- Vehículos sustraídos.
- Carril BUS o reservado
- Parada en Arcén
- Permanencia en túnel con vehículo detenido
- Doble Fila
- Giro Prohibido
- STOP no respetado
- Distancia mínima de circulación
- Circulación en sentido contario
- Ocupación de zona restringida
- Cargar o descargar mercancías por el lado del vehículo colindante con la calzada
- Parada o estacionamiento en zona prohibida debidamente señalizada
- Cambio sentido
- Depositar basura en sitios prohibidos.

Se prevé la realización durante 6 meses al inicio del contrato, aunque no se incluye ni planificación ni la metodología o fases que se llevarán a cabo.

Para el **Sistema Embebidos de Sanciones Automatizadas** se propone la cámara Bosch Flexidome IP 5100i y la licencia IVA Pro Traffic con capacidades de detección y clasificación de 6 clases de objetos (solo hay 5 peatón, bici, moto, coche, bus, camión) Se hace uso de redes neuronales que permite comparar los objetos con los modelos.

Se incluyen 16 alarmas DAI

- Contrasentido
- ocupación de zona de despeje
- Giro no permitido
- Doble fila
- Salto de stop
- Acceso área restringida
- Peatón en calzada
- Bicicleta circulando por área
- De cada uno mide: velocidad, tamaño, color, relación de aspecto, dirección, trayectoria
- Posibilidad de 16 reglas simultaneas:
- Conteo de objetos que cruzan una línea
- Ocupación de objetos en área virtual
- Cruce de línea
- Seguir trayectoria
- Objeto detenido
- Merodeo

En modo aforo detecta:

- 8 carriles con posición centrada en la vía
- carriles posición lat3eral

Posee una fiabilidad del 95%

Se propone su realización al inicio del segundo año del contrato, con duración de 6 meses instalando 5 equipos, aunque no se incluye planificación ni fases del proyecto.

Se incluyen varios **proyectos adicionales de innovación:**

- Aforo mediante ondas electromagnéticas. Se incluye un sensor que entrega:
  - Aforo y Clasificación de vehículos.
  - Volumen y densidad de tráfico.
  - Ocupación.
  - Velocidad media.
  - Presencia de vehículos.
  - Percentiles de velocidad.
  - Progreso.
  - GAP (separación).
  - Detección de sentido, etc.

  Tiene las ventajas de que es no intrusivo, facilidad de instalación, portabilidad, bajo consumo y tamaño, clasificación hasta 9 tipos de vehículos, hasta 12 carriles simultáneos en ambos sentidos, incorpora cámara para cotejar resultados, visualización tiempo real de datos

Se propone su realización al inicio del contrato, con duración de 3 meses, rotando su ubicación 3 veces. No se definen fases ni metodología.

- Modelización de tráfico y emisiones Su objeto: determinar origen de emisiones para recomendar acciones de circulación y acceso.
  Se propone su realización desde inicio del contrato durante 6 meses. No se especifica el software a utilizar ni se establece su planificación ni metodología

- Reconocimiento de vehículos a alta velocidad mediante RFID, incorporando un chip a cualquier etiqueta identificativa. Se propone su incorporación a vehículos municipales para el análisis de recorrido y movimiento además de control de presencia, velocidad media, matrices de origen destino.
  Se propone su realización el segundo año del contrato y durante 7 meses, no se establece planificación ni metodología
- Aplicaciones de "día 1,5" de los sistemas de transporte inteligente cooperativos (c-ITS) con Tecnología 5G. Se propone:
  - señalización en el vehículo: disponer en pantalla de mensajes de PMV
  - Avisos de atasco en tablet o móvil
  - Advertencia de obras

  La información se toma de DGT 3.0 o CGM (no se especifica como) mediante 5G y se muestran en la aplicación, con la colaboración de CTAG y la provisión de 100 licencias para la aplicación

- Cámara triple: se propone la realización de un prototipo de cámara LPR+Contexto+Analitica de video y CCTV. Se establece que durante 2 años se realizará el diseño funcional y posteriormente se instalará en un punto.

- Sensores bluetooth en monitorización de tráfico. El objetivo del proyecto es monitorizar desplazamientos de usuario, generando matrices de origen destino. Se propone su realización el segundo año del contrato, durante 7 meses con 60 antenas de alta densidad bluetooth. No se incluye una planificación ni metodología para el mismo

La UTE ACISA-TEVA incluye los proyectos solicitados de innovación con una descripción precisa de la tecnología a utilizar en cada uno y los objetivos y mejora el plan con otros adicionales que se consideran adecuados. Sin embargo, no incluye una metodología de innovación ni una planificación de los proyectos, por lo que se considera la propuesta como **NOTABLE**

5.3.2 Plan de ahorro energético

Se propone un plan de ahorro energético basado en la reducción de consumo de los modelos de Paneles de Mensaje variable, que se estima que consumen un 54% menos que los actuales, y en el uso de CENTREON que cuenta con un módulo de gestión energética.

Se cuantifican los ahorros en base a las tarifas establecidas en el PPT y se estima un ahorro de un 10 % por el uso de Centreon sin mostrar cómo se ha realizado la estimación, obteniendo un ahorro de 573,09 € en el CPD y 232,10 € por PMV.

Se incluye un software de gestión energética y control de la facturación, que cuenta con control de inventario, módulo de gestión de facturación y telemedida, módulo de importación de facturas, telelecturas y mercados energéticos.

La UTE contará con contratos de energía 100% verde, suponiendo una reducción estimada de 11,13 toneladas de CO2 anuales e implantará energía fotovoltaica en sus bases operativas, con la aplicación INGECON SUN Monitor que hace posible acceder a los datos de cualquier planta FV o instalación de autoconsumo.

La propuesta de la UTE ACISA- TEVA se considera **BUENO;** ya que, aunque se incluye un software de gestión energética, no existe un procedimiento de ahorro, las medidas expuestas son escasas por incluir solo medidas basadas en la sustitución de PMV y uso de Centreon, sin describir por qué este último supone un ahorro, ni desarrollar de donde provienen las estimaciones de su cuantificación.

5.3.3 Resumen de puntuaciones

Por tanto, las puntuaciones obtenidas por la oferta son las siguientes

Criterio	Valoración	Puntuación
Calidad de la propuesta		**16,90**
Procedimientos organización y planificación de operación y mantenimiento	NOTABLE	5,60
Operación y mantenimiento de sistemas informáticos	BUENO	3,50
Características de las cámaras	EXCELENTE	3,00
Características del fotorojo	NOTABLE	2,40
Plan de Innovación	NOTABLE	2,40
Plan de ahorro energético	**BUENO**	**1,00**
	Total	**17,90**

5.4 UTE EYSA - IMESAPI

5.4.1 Calidad de la propuesta

5.4.1.1 Metodología de los procedimientos, organización y planificación de los trabajos de operación y mantenimiento

La UTE EYSA-IMESAPI incluye organigrama del servicio con **medios humanos** Se incluye un coordinador de m30 en horario de tarde. Parte de los perfiles se definen como de apoyo, lo que hace dudar de su adscripción permanente al contrato y no se especifica su dedicación. En el Anexo de personal del Lote 4 se solicitan 3 operadores validadores, y en el organigrama presentado la UTE no presenta ninguno, ni en la descripción del personal adscrito, por lo que no se consideran adecuados los medios humanos para la gestión de sanciones.

Se incluye un Operador del CGM extra para días singulares con eventos y un equipo de guardia para festivos, aunque no se hace mención expresa a los turnos de noche de días laborables. Se incluyen 4 perfiles adicionales los 15 primeros días para la revisión inicial de todo el equipamiento.

Se incluyen los ingenieros de explotación en oficina técnica, cuando deberían formar parte del equipo del CGM donde se realiza el control de los sistemas.

Se incluyen los **medios materiales** adscritos y los repuestos mínimos con los que se contará, ajustándose a lo solicitado en el Pliego de Prescripciones Técnicas. También se listan los vehículos solicitados para cada prestación, todos CERO y ECO, lo que se valora favorablemente. Se proporciona equipamiento móvil a los vehículos y tablets a los equipos de trabajo para trabajar sobre GMAO.

Se mencionan 6 bases de operaciones (3 oficinas y 3 almacenes) Se muestra ubicación en el mapa sin precisión, no se definen los espacios ni se describen adecuadamente las mismas, sin concreción de cuales se utilizarán para prestar los servicios de forma permanente o en caso de contingencia.

En cuanto al **mantenimiento preventivo** se propone como metodología la detección de patrones de comportamiento para comparar con los datos obtenidos por los sistemas.

Se realiza el cálculo de rendimientos teniendo en cuenta las distancias de las zonas a mantener, tanto ERUS de M30 como cruces. Se tienen en cuenta revisiones de ERUS, ETDs, PMV, pórticos y banderolas, nodos de comunicación y sistemas en CPD. Se asignan los medios y materiales necesarios para las actuaciones según los tiempos de resolución de tareas obteniendo las horas hombre necesarias con unos cálculos muy detallados, concluyendo necesarios 8 operarios de mantenimiento preventivo. Se mejora la periodicidad de varias actuaciones del pliego como revisiones de ERUS; ETD, nodos de comunicación, revisiones de CPD y SAIs, lo que se considera adecuado y se valora favorablemente.

Se Propone optimizar preventivo de las "instalaciones semafóricas" (pág. 30), lo que no está acorde con las prestaciones del PPT

Mediante el uso de GMAO, se optimizan los tiempos de resolución de tareas, basándose en datos obtenidos, formación del personal.

Respecto al **mantenimiento correctivo** se parte de sistema de monitorización para identificar la avería, se registra en SAGA y se categoriza según la gravedad. Se mejoran los tiempos de respuesta y resolución solicitados en el PPT.

Se incluye una priorización de incidencias en las se asigna una mayor prioridad para la resolución de averías de fotorojos que de PMV, por lo que no se aprecia que se conozca la importancia que estos tienen en la regulación de tráfico en vías rápidas. También se da una baja prioridad a las líneas de comunicaciones de CGM y nodos lo que impediría tener visualización de cámaras y la gestión de los mensajes de los PVM que son básicos para la gestión y vigilancia de la circulación

Se asignan las averías a distintos equipos según su clasificación, incluyéndose distintos tipos de equipos, entre los que se encuentran los avisadores acústicos, que no son objeto de la prestación del lote 4. Se estiman necesarios 4 operarios de mantenimiento. Se propone un equipo de guardia para fines de semana y festivos

Para la gestión del mantenimiento, se utilizar el **software GMAO** para resolución de averías e incidencias que permite la geolocalización de equipos. Los operadores deciden si es necesario enviar la flota y cual enviar. También se hará uso de ROSMIMAN para el análisis de datos que permita optimizar el mantenimiento.

Se ofrece un operador de sala para grandes eventos y 2 operarios con herramientas fáciles de transportar en caso de que sea necesario por inclemencias meteorológicas, además de contar con quitanieves que se acople a la carretilla elevadora.

Proponen soldaduras en la tapa de las arquetas para evitar robos, lo que hace dudar de si redundara en una mayor dificultad de realización de las tareas ordinarias de mantenimiento.

Por último, se propone contar con un grupo electrógeno para dar alimentación a reguladores, pero no son objeto del presente lote.

La propuesta de la UTE EYSA-IMESAPI se considera **BUENO,** ya que a pesar de proponer operadores adicionales y presentar un plan adecuado de mantenimiento, no incluyen los validadores de la prestación de sanciones automatizadas, muestran unas prioridades de reparación poco adecuadas, relegando los paneles de mensaje variable por detrás de los fotorojos, y se hacen alusiones a avisadores acústicos y reguladores que no son objeto del presente pliego.

5.4.1.2 Metodología para la operación y mantenimiento de los sistemas informáticos y de comunicaciones

La UTE EYSA-IMES API presenta una **metodología** teniendo en cuenta el ciclo de vida de los sistemas informáticos, realizando tareas de mantenimiento preventivo, gestión de cambios, asesoría en mejoras de la infraestructura y propuestas de actualizaciones tecnológicas.

Propone revisiones **preventivas** mensuales/quincenales que incluyen las redes de comunicaciones y equipos de red, la revisión de servidores (consumo memoria, CPU, temperatura, lectura/escritura...) revisión de BD, revisión de funcionamiento de aplicaciones, revisión de copias de seguridad comprobando su restauración, revisión de sistemas de ficheros, elementos de seguridad y antivirus, configuraciones y análisis de logs. Muchas de estas revisiones deben ser automáticas mediante una herramienta de monitorización, revisando diariamente las alertas que ésta proporcione.

Se contempla la elaboración de un Plan de Seguridad informática, con medidas muy apropiadas como actualizaciones periódicas, políticas de permisos, cifrados, aunque algunas sin aplicar al servicio como el uso de wifi. Se propone de nuevo un epígrafe sobre mantenimiento más detallado con unas revisiones diferentes a las indicadas anteriormente sobre equipos, aplicaciones con

periodicidades distintas a las citadas anteriormente (se pueden ver las discrepancias en las páginas 42 y 49 de la oferta) por ejemplo se establece la revisión de logs mensual y en otra diaria.

Se incluyen un epígrafe, 3.1.7 MANTENIMIENTO PREVENTIVO y otro denominado 3.1.12 MANTENIMIENTO SISTEMAS INFORMÁTICOS PROPUESTO POR LA UTE con informaciones diferentes, por lo que, ante las discrepancias, no es posible valorar adecuadamente le preventivo.

Se especifica con detalle las tareas a realizar sobre el software Milestone, no así sobre el resto de los sistemas

Además, a pesar de que en esos epígrafes se mencionan medidas respecto a los equipos de comunicaciones, posteriormente se incluye el epígrafe 2.1.12 MANTENIMIENTO RED DE COMUNICACIONES PROPUESTO POR LA UTE con otras actuaciones sobre la red.

En cuanto al **mantenimiento correctivo** se incluye la metodología de resolución de incidencias detallando las acciones a llevar a cabo.

Como **herramienta de monitorización** se propone realizar una instalación de Nagios para monitorización de sistemas, realizando una propuesta de umbrales que serán concretados el primer mes del contrato

Para la **gestión del servicio** se propone la herramienta Tecsidel ITS Plus (ITS+) que permite la visualización en tiempo real de los escenarios supervisados, con un módulo para gestión de eventos, para gestión de los paneles de mensaje variable, cálculo de tiempos de recorrido y de niveles de servicio y que gestiona las alarmas generadas. Se hace referencia a un acuerdo con INDRA para el mantenimiento del sistema HORUS, pero no se hace referencia a SIGA

Se menciona que se mantendrá la aplicación de vías rápidas actual, pero en caso de ser necesario migrar se hará a SCADA, y para sanciones automatizadas se dispondrá de la plataforma TCA, aunque posteriormente en los mantenimientos se menciona la herramienta de producción actual, SFIAS, por lo que no queda clara en la oferta si se propone o no la sustitución

La propuesta de la UTE EYSA – IMESAPI tiene en cuenta la instalación de una herramienta de monitorización y realiza una descripción de las herramientas a utilizar para la gestión y operación del servicio, aunque sin quedar claro si se oferta la sustitución de la plataforma de sanciones y su mantenimiento. Además, los mantenimientos preventivos propuestos se contradicen en varios de sus epígrafes, por lo que se valora la propuesta como **BUENA**.

5.4.1.3 Características de las cámaras de tráfico propuestas

La UTE EYSA-IMESAPI propone la cámara Hikvision DS-2DY7236IX- A(T5), evolución de las actuales cámaras del sistema de CCTV del Ayuntamiento de Madrid.

Cuenta con un sensor 1/1.8" progressive scan CMOS, una resolución de 1920 × 1080, iluminación color de 0.005 Lux, iluminación B/N, 0.001 Lux, velocidad de obturación 1/1s~1/30000 s, distancia focal 4.6~165.6 mm, 36 × optical, rango de movimiento 360º, inclinación de 40º a -90º, zoom 36x óptico 16x digital, protección IP66, y permite la comunicación con protocolos IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour, Websocket, Websockets

Se incorporan en la cámara los últimos y más avanzados estándares de ciberseguridad:

- Autentificación 802.lX mediante EAP-TLS, EAP-LEAP, EAP-MD5
- Autentificación Basic/digest tanto en el flujo RTSP como en el HTTP/HTTPS
- TLS 1.2, TLS 1.3 y host authentication (MAC address)

Permite el tratamiento simultaneo de 16 flujos de video

Permite la **detección de Smart Events,** destacando:

- Cruce de línea: En este caso se pueden dibujar líneas virtuales en la escena para detectar el paso de una persona o vehículo sobre ella en una dirección o ambas a la vez. Esta analítica es muy útil para detectar, por ejemplo, vehículos circulando en sentido contrario o giros indebidos.
- Detección de intrusión: Se trata de dibujar un área virtual en la escena que te genere una alarma en caso de que una persona o vehículo esté sobre ella durante un tiempo definido (por el responsable). Puede ser una analítica muy útil también para detectar vehículos detenidos en zonas de despeje como cebreados o intersecciones, así como la detección de personas merodeando en zonas no permitidas.
- Región de entrada / salida: son analíticas enfocadas a la protección perimetral en la que se quieran vigilar accesos indebidos en perímetros o vallados.
- Objetivo eliminado de la escena: son analíticas que te permiten detectar la desaparición de la escena de un objeto o mobiliario urbano que sea interesante vigilar por su alto valor o por ser un elemento crítico (como un nodo, regulador, etc.).
- Objeto abandonado: Permite detectar un objeto abandonado en la escena, de un volumen determinado. Esta analítica puede ser interesante para detectar objetos sobre la vía de circulación.

En cuanto a **analítica de tráfico**, permite la detección de múltiples objetivos y la lectura de matrículas

Y permite también **analítica de peatones**, como el conteo o las analíticas faciales

Por todo ello, se considera la propuesta de la UTE EYSA-IMESAPI como **EXCELENTE**, al contar la cámara con especificaciones muy adecuadas, además de características destacables de seguridad, detección de eventos, analítica de tráfico y analítica de peatones.

5.4.1.4 Características de los equipos fotorojo propuestos

La UTE EYSA-IMESAPI propone el equipo fotorojo Smart 2HD Red Light, con una carcasa con grado de protección IP68, dos sensores ópticos (sensor en blanco y negro de 5 Mpx y en color de 2,3 Mpx), un procesador doble, software de análisis avanzado de imagen para el control de foto-rojo con motor OCR, comunicaciones 10/100/100, tarjeta de memoria con capacidad para almacenar más de 5.000 infracciones de foto-rojo y leds para iluminación infrarroja en casos de baja visibilidad. Posee además un frame rate configurable de hasta 75fps, encriptación AES256 y SHA2

Tiene un ratio de detección > 99% y una fiabilidad de reconocimiento de matrículas aproximadamente del 98%, con detección en dos carriles, y capacidad de detección de matrículas de dos líneas. Permite la lectura de matrículas nacionales y de la Unión Europea

Para gestión de video cuenta con el estándar de comunicación ONVIF

Tiene la posibilidad de realizar sellado de tiempo con el servidor NTP de la Fábrica de la Moneda y Timbre

El equipo Smart2HD Red Light ofrece las siguientes mejoras respecto a la norma UNE 199142-1:

- Posibilidad de Sellado de tiempo a través del servidor NTP de la Fábrica de la Moneda y Timbre.
- Grabación de vídeo RTSP en H.264 con todas las garantías de confidencialidad.
- Posibilidad de sancionar ciclomotores ya que el equipo dispone de lectura de matrícula de ciclomotores con una fiabilidad de análisis del 70%.
- Registrar en un único registro una captura de camión con remolque.
- Equipos 100% compatible con la plataforma de control de acceso en función le distintivo medioambiental.
- Equipos que pueden convertirse en radar de tramo.

Permite características adicionales como:

- Detección del sentido de circulación
- Detección de placas de mercancías peligrosas
- Matrices origen destino
- Detección automática de ausencia de tráfico
- Saturación de la vía
- Carril de circulación

El equipo presentado por la UTE EYSA-IMESAPI tiene una valoración de **NOTABLE,** con características muy adecuadas y cumplimiento de la norma, pero permite detectar 2 carriles frente a otras soluciones que permiten 3 carriles.

5.4.1.5 Propuesta de plan de innovación

Para el proyecto de **sistema de análisis centralizado de aforos de tráfico** se propone el servidor iDS-TSS500 del fabricante Hikvision, que permite el análisis de 16 flujos de video diferentes, que cumplan el estándar ONVIF.

Proporciona funcionalidad de DAI y Estadísticas; éstas últimas se utilizarán para el piloto, obteniendo por carril:

- Conteo de vehículos.
- Velocidad promedio del carril.
- Congestión del carril.
- Cola de vehículos.
- Headway.
- Ocupación.
- Clasificación del vehículo, el pequeño, mediano, grande.

No se describe una metodología de innovación, ni se propone la duración del piloto ni se incluye una planificación del mismo.

Para el **sistema de análisis centralizado para sanciones automatizadas** se propone el servidor iDS-TSS500 del fabricante Hikvision, que permite el análisis de 16 flujos de video diferentes, que

cumplan el estándar ONVIF junto con el software de reconocimiento de matrículas CARMEN® del fabricante Adaptative Recognition Hungary (ARH).

Se utilizarán para el piloto la funcionalidad de Detección Automática de incidentes del servidor, y CARMEN reconocerá las matrículas, Se proponen distintas detecciones, incluyendo algunas que no son una sanción por lo que no aplicarían al piloto.

- Congestión de tráfico.
- Aparcamiento ilegal, o vehículo parado en la vía.
- Circulación sobre 2 carriles.
- Obras en la vía.
- Circulación sobre el arcén.
- Circulación en sentido contrario.
- Bloqueos de vía.
- Objeto caído en la vía.
- Peatones en calzada.

Para el proyecto de **sistemas embebidos de sanciones automatizadas** se propone el equipo Smart 2HD del fabricante Tattile, que permite detección de kamikazes, control y sanción de vehículos sin seguro o sin ITV en vigor, foto-rojo, etc., salto de línea, giro indebido, distancia de seguridad, etc.

Para el piloto se proponen de todos los permitidos por la cámara:

- Cinturón de seguridad: se propone el control del uso del cinturón mediante 2 cámaras (4 carriles) durante toda la duración del contrato, con una tasa de acierto del 90% para la sanción.
- Detección de salto de línea: se propone el uso de 2 cámaras durante toda la duración del contrato, con una tasa de acierto del 98% en la sanción.

Como **plan adicional** se propone la instalación de un cinemómetro de tramo, mediante dos cámaras inteligentes en una vía rápida de la tecnología SAVG desarrollado por SUITS. La ciudad de Madrid ya cuenta con varios cinemómetros de tramo, por lo que no se considera un proyecto de innovación apropiado.

La UTE EYSA-IMESAPI propone equipos adecuados para la realización de pilotos de innovación, pero no está desarrollada la metodología de innovación, ni la planificación de los mismos, y solo en uno de ellos se define la duración. En el sistema centralizado de sanciones automatizadas se incluyen detección de conductas no sancionables, y el proyecto adicional propuesto ya está instalado en producción en la ciudad de Madrid, por lo que se considera la propuesta **BUENO.**

5.4.2 Plan de ahorro energético

La UTE EYSA- IMESAPI incluye la descripción del plan de ahorro energético detallando sus fases (medición, análisis, mejora y auditoría energética) con suficiente detalle

Como vías, medios e instrumentos para alcanzar los ahorros proponen:

- La contratación energía verde 100%
- El cumplimiento de sistema de gestión medioambiental ISO 14001:2015 contando con el certificado ISO 50001 de eficiencia energética
- Formación al personal en eficiencia energética, incluyendo conducción eficiente y formación y concienciación en sostenibilidad.
- Empleo de neumáticos clase A
- Uso de productos con etiqueta ecológica y materiales reciclados.
- Uso de herramientas de bajo consumo energético.
- Alimentación solar para cámaras de tráfico, realizando los cálculos de la potencia necesaria a disponer.
- Equipos fotorojo con menor consumo
- Paneles de Mensajería variable de menor consumo, ofertando el panel 5G-VX (PROPUESTA) comparándolo tecnológicamente con los actuales
- Equipamiento del centro de gestión con etiqueta Energy Star 3.0 ENERGY STAR®

Cuantificación de los ahorros:

- cámaras: se supone sustitución de 3% anual, 27 cámaras: 9,222 MWh a lo largo del contrato.
- Sustituir en 50 cámaras alimentación por paneles solares: 59,13MWh
- Paneles de mensaje variable: se realiza la estimación de ahorro basándose en el cambio de paneles, haciendo el cálculo suponiendo todos los paneles.
- Fotorojos: se realizan los cálculos del ahorro para la sustitución de 3 equipos durante la ejecución del contrato, aunque los cálculos se realizan con 6 equipos obteniendo un ahorro de 1,575 MWh.
- Por el nuevo equipamiento del centro de gestión se estiman ahorros de 6,7 MWh anual para servidores, 0,303 MWh para Workstation, 1,359 MWh para la cabina de almacenamiento y 2,476 MWh para backup.

Se ofertan contadores de subcontaje para conocer el consumo de energía y poder realizar una repercusión de costes individualizada en instalaciones multiusuario, que permiten también la función de analizadores de redes eléctricas.

Por último, se ofertan dos sistemas para la gestión energética:

- Software GEMWEB, para realizar estudios energéticos, supervisión, control de la instalación, gestión del inventario, visualización gis, realizar evolución de costes, análisis de la potencia contratada, informes
- Software WatchPower para el monitoreo de las placas fotovoltaicas

La UTE EYSA-IMESAPI presenta un plan de ahorro energético muy completo, con varias medidas generalistas y cuantificación de ahorros de muchas de ellas, además de contadores de subcontaje y sistemas para la gestión energética adecuados, por lo que la valoración del plan es **EXCELENTE.**

5.4.3 Resumen de puntuaciones

Por tanto, las puntuaciones obtenidas por la oferta son las siguientes

Criterio	Valoración	Puntuación
Calidad de la propuesta		**13,90**
Procedimientos organización y planificación de operación y mantenimiento	BUENO	3,50
Operación y mantenimiento de sistemas informáticos	BUENO	3,50
Características de las cámaras	EXCELENTE	3,00
Características del fotorojo	NOTABLE	2,40
Plan de Innovación	BUENO	1,50
Plan de ahorro energético	**EXCELENTE**	**2,00**
	Total	**15,90**

5.5 UTE SISTRACAIN

5.5.1 Calidad de la propuesta

5.5.1.1 Metodología de los procedimientos, organización y planificación de los trabajos de operación y mantenimiento

La UTE SISTRACAIN presenta una metodología que se basa en la Ingeniería de mantenimiento preventivo, correctivo y adaptativo.

Respecto a los **medios humanos**, se incluye un cuadrante de turnos de operadores den CGM con 8 personas y otro de turnos de personal de mantenimiento en campo con 10 perfiles. Se incluye un servicio de guardia en los cuadrantes compuesto de 2 personas tanto en horario nocturno, como sábados y domingos.

Como personal adicional se presenta un Técnico superior en prevención de riesgos laborales, un Oficial administrativo, dos Oficiales de mantenimiento de fibra óptica, un técnico electrónico de microinformática de laboratorio, dos Oficiales albañilería, tres Oficiales instaladores y un Ingeniero de calidad

No se detallan los horarios de los distintos turnos ni del personal adicional

Se comprometen a adscribir los **medios materiales** solicitados en el PPT y al incremento de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para el cumplimiento de la programación que se establezca

Se menciona que la UTE dispone de instalaciones adecuadas en el término municipal, aunque no detallan la ubicación ni las dimensiones de las mismas. Solo se concreta la ubicación del laboratorio en San Fernando de Henares. Instalaciones de Indra Sistemas en Kudos Innovation Camps

Proponen una flota de vehículos según lo solicitado, todos CERO o bajas emisiones.

Se realiza una propuesta muy detallada de actividades de **mantenimiento preventivo** con la periodicidad de cada una y la frecuencia con la que se realizarán. Añaden revisiones a las mínimas solicitadas y mejoran las frecuencias además de incluir un diagrama del procedimiento del mantenimiento preventivo y **correctivo.** No se realiza una asignación de técnicos para mantenimiento correctivo ni se realiza un cálculo de los perfiles necesarios en base al tiempo medio entre fallos ni a la frecuencia de las tareas de mantenimiento preventivo.

Se oferta también un **mantenimiento predictivo**, de tal manera que se actúa sobre una posible incidencia antes de que ocurra. Procedimiento Data driven, describiendo su funcionamiento, basado en árboles de decisión a partir del tiempo medio entre fallos de los elementos.

Para obtener **mejores rendimientos** de equipos de trabajo se realizarán procedimientos documentados, se establecerán equipos de trabajo en distintas áreas y los equipos de mantenimiento estarán geolocalizados.

No se menciona **herramienta** para la gestión de mantenimiento preventivo ni correctivo

La propuesta de la UTE SISTRACAIN se considera **BUENO**, puesto que se hace una oferta muy correcta en cuanto a la organización de turnos y al detalle de las tareas de mantenimiento preventivo, pero sin especificar las instalaciones que se ponen a disposición del contrato, ni se calculan los técnicos necesarios para los mantenimientos, ni se ofertan herramientas para la gestión.

5.5.1.2 Metodología para la operación y mantenimiento de los sistemas informáticos y de comunicaciones

La UTE SISTRACAIN propone una **metodología** con el objetivo de que la red y los sistemas tengan una disponibilidad adecuada, mediante un mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, realizando un diseño en el que se identifican los equipos, se establecen los procedimientos, se realiza una capacitación de los perfiles y se programa el mantenimiento preventivo y correctivo, para posteriormente monitorizarlo y realizar un proceso de actualización continua.

Se realiza un análisis de riesgos para evaluar la protección necesaria para el inventario y se incluye la elaboración posterior de un Plan de Seguridad Informática (PSI), estableciendo su estructura.

Se establece el ciclo de vida de las incidencias, describiendo los pasos típicos del ciclo y se definen los objetivos y criterios de supervisión, poniendo como ejemplos los de las cámaras CCTV

Como **herramientas** para la supervisión se incluyen:

- Redes: PRTG Network. Sensores que monitorizan los elementos de red, ancho de banda, tráfico
- CISCO network assistant- Herramienta con interfaz gráfica para configuración de dispositivos de red
- Consola Vmware ESXi para sistemas de virtualización
- Grafana para supervisión de sistemas y comunicaciones
- Microsoft windows admin center
- Nagios

Además, se desarrolla de forma detallada del proceso de supervisión y monitorización de sistemas. Se definen 3 niveles para los equipos de resolución según las tareas a realizar. Se describe el proceso de monitorización y factores a tener en cuenta para la configuración del sistema.

Como proceso de mejora continua se incluye la renovación de equipos el tercer año de contrato.

Se incluyen como **mantenimiento preventivo** comprobaciones periódicas, aportando un listado de comprobaciones diarias que incluyen bases de datos, tareas de mantenimiento, espacios de almacenamiento, jobs, alertas, listeners, etc., además de otras revisiones semestrales y mensuales como históricos de alertas, backups, I/O, fragmentación y pruebas de recuperación ante desastres.

Se desarrolla un **plan de recuperación ante desastres**, basado en la virtualización de sistemas y centro de respaldo en Azca, contando con el sistema de backup del lote 5, aunque sin incluir las políticas de copias de seguridad

No se hace mencionan los **medios humanos** que realizarán las tareas de operación y mantenimiento de sistemas, ni a sus turnos ni guardias previstos.

Se valora la propuesta de la UTE SISTRACAIN como **NOTABLE**, por incluir unas tareas de mantenimiento muy apropiadas, herramientas suficientes para monitorización de sistemas, establecer la realización de un análisis de riesgos y Plan de Seguridad, pero sin mencionar los recursos humanos ni establecer políticas de backup.

5.5.1.3 Características de las cámaras de tráfico propuestas

La UTE SITRACAIN propone la cámara Hikvision DS-2DY7236IX- A(T5), evolución de las actuales cámaras del sistema de CCTV del Ayuntamiento de Madrid.

Cuenta con un sensor 1/1.8" progressive scan CMOS, una resolución de 1920 × 1080, iluminación color de 0.005 Lux, iluminación B/N, 0.001 Lux, velocidad de obturación 1/1s~1/30000 s, distancia focal 4.6~165.6 mm, 36 × optical, rango de movimiento 360º, inclinación de 40º a -90º, zoom 36x óptico 16x digital, protección IP66, y permite la comunicación con protocolos IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour, Websocket, Websockets

Se incorporan en la cámara los últimos y más avanzados estándares de ciberseguridad:

- Autentificación 802.lX mediante EAP-TLS, EAP-LEAP, EAP-MD5
- Autentificación Basic/digest tanto en el flujo RTSP como en el HTTP/HTTPS
- TLS 1.2, TLS 1.3 y host authentication (MAC address)

Permite el tratamiento simultaneo de 16 flujos de video

Permite la **detección de Smart Events,** destacando:

- Cruce de línea: En este caso se pueden dibujar líneas virtuales en la escena para detectar el paso de una persona o vehículo sobre ella en una dirección o ambas a la vez. Esta analítica es muy útil para detectar, por ejemplo, vehículos circulando en sentido contrario o giros indebidos.
- Detección de intrusión: Se trata de dibujar un área virtual en la escena que te genere una alarma en caso de que una persona o vehículo esté sobre ella durante un tiempo definido (por el responsable). Puede ser una analítica muy útil también para detectar vehículos detenidos en zonas de despeje como cebreados o intersecciones, así como la detección de personas merodeando en zonas no permitidas.
- Región de entrada / salida: son analíticas enfocadas a la protección perimetral en la que se quieran vigilar accesos indebidos en perímetros o vallados.
- Objetivo eliminado de la escena: son analíticas que te permiten detectar la desaparición de la escena de un objeto o mobiliario urbano que sea interesante vigilar por su alto valor o por ser un elemento crítico (como un nodo, regulador, etc.).
- Objeto abandonado: Permite detectar un objeto abandonado en la escena, de un volumen determinado. Esta analítica puede ser interesante para detectar objetos sobre la vía de circulación.

En cuanto a **analítica de tráfico**, permite la detección de múltiples objetivos y la lectura de matrículas

Y permite también **analítica de peatones**, como el conteo o las analíticas faciales

Se propone además el uso de **cámaras de espiras virtuales**, ofertando el modelo Hikvision iDA-TCD403 para aforo de tráfico que permite conteo de vehículos, clasificación, velocidad promedio, cola, distancia de seguridad, ocupación, estado de congestión. Se integra en ERU y ETD existentes, con posibilidad de instalación sobre carril (óptimo) y en el lateral de la vía.

Por todo ello, se considera la propuesta de la UTE SISTRACAIN como **EXCELENTE**, al contar la cámara con especificaciones muy adecuadas, además de características destacables de seguridad, detección de eventos, analítica de tráfico y analítica de peatones.

5.5.1.4 Características de los equipos fotorojo propuestos

Se propone como equipo fotorojo STARE ZR+ de SIMEC. +. Son cámaras Todo–En–Uno, con la CPU y electrónica de red embebidas.

Presenta características superiores a la norma, como tener hasta 10 imágenes, permite la grabación de videos, un doble sensor en B/N, iluminador IR en 850m invisible al ojo humano, protección IP67, modulo wifi, módulos GPS y GSM/4G, sensor B/N de 5Mpx (2560x1936) hasta 75fps y de color de 2.3 Mpx (1920x1200) y 75fps o 5Mpx y 60fps, capacidad de almacenamiento hasta 1TB, video ONVIF. Captura metadatos de fecha, hora, matrícula, carril.

Como funcionalidades adicionales presenta:

- Conteo de vehículos
- Clasificación del tipo y color de vehículo (6 clases y 6 colores)
- Vehículo en sentido contrario
- Detección vehículo sin matricula
- Detección de tráfico lento, atasco
- Estimación de velocidad

Permite la detección de 2 carriles por unidad de cámara, con un máximo de 6 carriles por punto.

Permite la detección del estado del regulador por visión artificial o por conexión directa al rojo y ámbar.

La duración del video puede ser establecida por el usuario, así como la distancia entre imágenes o el retardo desde semáforo en rojo e inicio de detección

El algoritmo OCR tiene datos de detección superiores al 97%, llegando al 99.3% dependiendo de las características de la instalación:

- Tasa de detección: >98 %
- Tasa de OCR correcta para planchas convencionales: >97 %
- Tasa de OCR correcta para Kemler ADR: 95%.

Se incluyen también las fiabilidades de la detección de colores, tipo de vehículo, estimación de velocidad puntual, analíticas de tráfico, y marca y modelo de vehículos.

El equipo propuesto por la UTE SISTRACAIN tiene una valoración de **NOTABLE,** con características muy adecuadas y cumplimiento de la norma, pero sin mencionar la fiabilidad en la detección, pero permite detectar 2 carriles frente a otras soluciones que permiten 3 carriles.

5.5.1.5 Propuesta de plan de innovación

La UTE SISTRACAIN presenta una metodología de innovación que incluye stakeholders, trabajando con distintas áreas y entidades, abierta y colaborativa, usando estándares europeos, e incluyendo una evaluación de los pilotos.

Para el **sistema de análisis centralizado de aforos de tráfico,** se propone un producto de Indra que utiliza una aproximación basada en visión artificial y deep learning. Permite la clasificación de

vehículos (en zona o toda la imagen), contaje (en una o varias zonas), trayectorias en cruces y rotondas y en carretera. Se incluye una descripción de arquitectura detallada, optando por una arquitectura en nube. Permite realizar el análisis simultaneo de 8 flujos de video donde se comprueban los casos de uso anteriores y mostrando resultados en un cuadro de mando. Se puede realizar con videos pregrabados o en tiempo real si se cuenta con el ancho de banda necesario.

Se definen las fases del proyecto (prueba de concepto, análisis y escalabilidad) y se asigna una duración estimada de 7 meses. Se describen además experiencias previas de Indra en el campo de la movilidad.

Para el **sistema de análisis centralizado de sanciones** se propone el despliegue de módulos de la plataforma In-Mova Backoffice Enforment (SGI) de Indra. Se puede desplegar en campo o en el centro de control. Permite trabajar con cámaras o imágenes de videograbación, proponiéndose para el presente piloto el piloto usar el video de cámaras fijas.

Las Infracciones que se propone detectar son:

- estacionamiento indebido
- parada en doble fila
- uso de carril exclusivo para transporte publico
- cotejado con listas blancas o BD (ZBEs, itv, seguro)

Las fuentes del sistema serán cámaras IP, videograbadora, almacén de ficheros, H264 y otros formatos.

Como salida se obtienen detecciones de matrículas de todos los vehículos detectados o sanciones, que incluyen un fichero de texto y evidencias fotográficas y en vídeo que se puede integrar con IAM.

Se estima una duración de 6 meses incluyendo fases definidas con análisis de la escalabilidad del proyecto y líneas de evolución.

Para el **sistema embebido de sanciones** se propone utilizar el equipamiento VisioMAT, solución de Indra para análisis de vídeo y reconocimiento de matrículas. De entre las funcionalidades que proporciona este sistema, se proponen las siguientes detecciones para el piloto:

- Dirección prohibida / Giros indebidos
- No respeto de señal de stop
- No respeto de paso de peatones

Como salida se obtienen detecciones de matrículas de todos los vehículos detectados o sanciones, que incluyen un fichero de texto y evidencias fotográficas y en vídeo que se puede integrar con IAM.

Para la dirección prohibida, giros indebidos y no respeto a señal de stop se estima una tasa inicial de acierto del 75%, mientras que para el no respeto del paso de peatones del 65% por la dificultad de detección del peatón.

Se propone una duración de 6 meses, describiendo las fases del proyecto

Como **proyectos adicionales de innovación,** la UTE propone:

- Drones como fuente de datos Se contempla realizar el piloto en colaboración con Policía, que cuenta con plan aprobado por AESA y son operador autorizado. Se utilizarán drones JI, gran

segmento de mercado y con características adecuadas para el proyecto. No se contempla la integración con sistemas UTM, aunque Indra lo puede realizar (por simplicidad) Se propone una duración de 4 meses describiendo las fases del proyecto, aunque puede variar según el alcance.

- Procesado de imágenes de drones Se implementará este proyecto junto con el proyecto anterior o sirviéndose de videos de Policía. El objetivo será la identificación de congestiones, conteo y clasificación de vehículos. Permite transmitir alarmas para reaccionar con planes. Se propone una arquitectura en nube publica para evitar problemas de ancho de banda y el uso de drones DJI. Se establecen fases del proyecto y duración estimada de 5 meses, 3 después de la realización del anterior piloto.

- Video y datos de autobús conectado como fuente de datos. Proyecto que se incluye en la relación, pero no se describe posteriormente

Adicionalmente, se ofrece la posibilidad de realizar proyectos subvencionados, sujetos a la concesión de la subvención (sin coste) pero se pueden priorizar frente a los anteriores. Se propondría:

- LIDAR 3D: evaluar infraestructuras, vehículos en sentido contrario
- 5G & Edge computing: Procesado de video en sistemas edge desplegados en red 5G

La UTE SISTRACAIN presenta proyectos de innovación muy apropiados, incluyendo una metodología, sus fases y su duración, además de proponer proyectos adicionales que complementan el plan solicitado, por lo que se califica la propuesta como **EXCELENTE.**

5.5.1.6 Plan de ahorro energético

La UTE SISTRACAIN realiza una estimación del consumo del lote 4, estimando el de cada elemento concreto.

Se proponen diversas medidas de con los ahorros estimados por cada una de ellas:

- Elaboración plan de ahorro energético: 1.485 kWh anual
- Creación de Responsable energético: 1.485 kWh anual
- Formación en ahorro energético: 1.485 kWh anual
- Monitorización de energía eléctrica: 1.485 kWh anual
- Aumento de eficiencia del equipamiento: 7008 kWh anual
- Optimización de acometida ajustada a las cargas: 89 kWh anual
- Optimización de fuentes: 30 kWh anual
- Apagado, programación o configuración de ventilación forzada o calefacción de armarios: 810 kWh anual
- Aumento de limpieza y sustitución de filtros: 270 kWh anual
- Ajuste del brillo en función de la luz (paneles): 1.234 kWh anual
- Ajuste de brillo de pantallas: 30 kWh anual: 30 kWh anual
- Configuración de máquinas, PCs, equipos en modo ahorro de energía: 4.030 kWh anual
- Apagado o desenchufado de equipos, máquinas y otros dispositivos: 149 kWh anual
- Software de monitorización de red: 1.485 kWh anual
- Software de control y seguimiento energético: 1.485 kWh anual

No se realiza ninguna justificación o calculo que muestren de donde proviene la cuantificación anterior.

Si se cuantifican los ahorros de la implantación de aerotermia, estimando un 62% de ahorro y del uso de enchufes inteligentes, con un 76% de ahorro de energía con su uso, aunque no están incluidas en el listado anterior.

Se proponen otras medidas generales como el aprovechamiento de luz diaria, acondicionamiento de salas y puestos de trabajo, apagado de climatización cuando sea posible, usos racionales, etc. Se incluye también el aumento de tareas remotas cuando sea posible y la optimización de tareas de distintos ámbitos.

Se proponen dos herramientas de monitorización, control y seguimiento energético:

- Sigtram energy, con las siguientes características:
  - Monitorización: posibilidad de integrar cualquier tipo de contador, datalogger, gateway, sensor, etc.
  - Multiprotocolo: Permite ingerir datos a través de multitud de protocolos (Modbus, Bacnet, Mbus, Sigfox, MQTT…).
  - Gestión de los datos en el Cloud a través de Amazon Web Services, con la máxima seguridad y auditorías de control.
  - Informes, gráficas, análisis de datos: consumos, simulación...
- Sigtram, que permite el control y seguimiento, realizando Informes, estadísticas y simulación de consumos y costes

La UTE SISTRACAIN propone diversas medidas de ahorro energético que se consideran apropiadas, además de software de monitorización, control y seguimiento energético para el apoyo del plan presentado, aunque sin justificar correctamente la estimación de los ahorros, por lo que se valora el Plan de ahorro energético como **NOTABLE.**

5.5.2 Resumen de puntuaciones

Por tanto, las puntuaciones obtenidas por la oferta son las siguientes

Criterio	Valoración	Puntuación
Calidad de la propuesta		**17,50**
Procedimientos organización y planificación de operación y mantenimiento	BUENO	3,50
Operación y mantenimiento de sistemas informáticos	NOTABLE	5,60
Características de las cámaras	EXCELENTE	3,00
Características del fotorojo	NOTABLE	2,40
Plan de Innovación	EXCELENTE	3,00
Plan de ahorro energético	**NOTABLE**	**1,60**
	Total	**19,10**

6 Puntuación final

Las puntuaciones obtenidas por las distintas ofertas son las siguientes.

Licitador	Calidad de la Propuesta	Plan ahorro energético	Puntuación total
UTE ELECTRONIC TRAFIC- ACEINSA MOVILIDAD S.A.	21,60	2,00	23,60
SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS S.A. y KAPSCH TRAFFICCOM TRANSPORTATION, S.A.U	22,40	1,00	23,40
UTE ACISA - TEVA	16,90	1,00	17,90
UTE EYSA - IMESAPI	13,90	2,00	15,90
UTE SISTRACAIN	17,50	1,60	19,10

Las puntuaciones de los criterios no valorables en cifras o porcentajes de las ofertas, ordenadas en orden de puntuación decreciente, son las siguientes:

Licitador	Puntuación total
UTE ELECTRONIC TRAFIC- ACEINSA MOVILIDAD S.A.	23,60
SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS S.A. y KAPSCH TRAFFICCOM TRANSPORTATION, S.A.U	23,40
UTE SISTRACAIN	19,10
UTE ACISA - TEVA	17,90
UTE EYSA - IMESAPI	15,90