

SUMINISTRO E INSTALACION DE SEMAFOROS CON CONECTIVIDAD AL SISTEMA MUNICIPAL  
CENTRALIZADI DE CONTROL, II ETAPA EN INTERSECCIONES VIALES DEL  
MUNICIPIO DE SAN PEDRO SULA

---

---

## 1.7. SISTEMAS ITS

---

1.7.	SISTEMAS ITS.....	1
1.7.1.	GENERALIDADES ITS.....	2
1.7.2.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.....	2
1.7.2.1	SISTEMA DE VIDEO DETECCIÓN.....	2
1.7.2.1.1	CONSIDERACIONES GENERALES.....	2
1.7.2.1.2	CARACTERISITICA DE LOS DETECTORES.....	4
1.7.2.3	SISTEMA ESTADÍSTICO DE TRÁFICO.....	6
1.7.2.3.1	FUNCIONALIDAD.....	6
1.7.2.3.2	DESCRIPCIÓN DE SENSORES.....	6
1.7.2.3.3	SENSORES RTMS / BLUETOOTH.....	7
1.7.2.3.3.1	RTMS.....	7
1.7.2.3.3.2	INTERFAZ DEL RTMS / BLUETOOTH.....	7
1.7.2.3.3.3	ENCAPSULADO DEL RTMS.....	7
1.7.2.3.3.4	BLUETOOTH.....	8
1.7.2.3.3.5	GABINETE Y ESTRUCTURA PARA SENSORES.....	8
1.7.2.4	DRON DE VIGILANCIA Y ESTUDIO.....	9
1.7.2.5.	SISTEMA DE SUPERVISIÓN VISUAL DEL TRÁNSITO (SSTV).....	9
1.7.2.5.1	Funcionalidad.....	9
1.7.2.5.2	Ubicación.....	10
1.7.2.5.3	Medio de comunicación.....	10
1.7.2.5.4	Compatibilidad.....	11
1.7.2.5.5	Software administrador y grabador de video del sistema cctv.....	12
1.7.2.5.6	Gabinete y estructura para CCTV.....	12
1.7.2.5.7	Detalle de estructura y gabinete.....	13

## **1.7.1.GENERALIDADES ITS**

Los sistemas ITS son al conjunto de aplicaciones informáticas y sistemas tecnológicos creados con el objetivo de mejorar la seguridad y eficiencia en el transporte terrestre (carreteras y ferrocarriles), facilitando la labor de control, gestión.

Todos los elementos ITS deberán ser ofertados con accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

## **1.7.2.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

### **1.7.2.1 SISTEMA DE VIDEO DETECCIÓN**

#### **1.7.2.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

Se denomina Puesto de Medición a una estación de relevamiento y cuantificación de las variables del tránsito vehicular a saber:

- Volumen vehicular
- Densidad vehicular u ocupación
- Velocidad de circulación.

También se puede considerar dentro de este agrupamiento los puestos destinados a fines determinados como es detección de presencia, detección de incidentes, longitud de colas, composición vehicular, etc.

Un Puesto de medición está integrado por:

- Cámaras de video detección
- Conectividad con el equipo controlador
- Tarjeta de comunicación
- Sistema de procesamiento de la información y módulo de comunicaciones

El conjunto de los Puestos de Medición distribuidos en un Área integra un sistema de detección cuyos objetivos son:

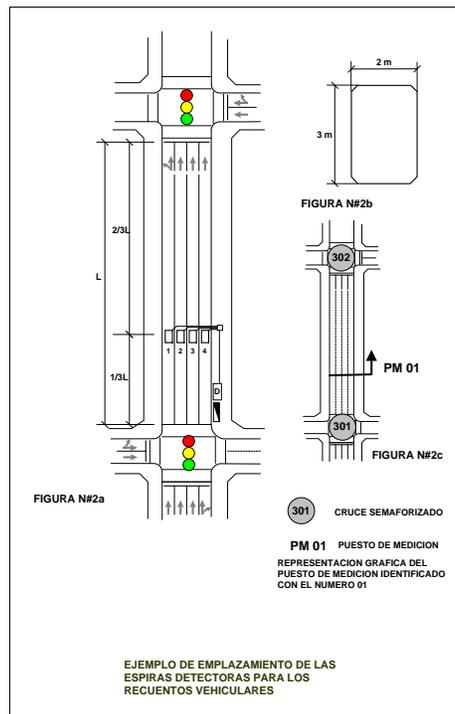
- Elaborar estadísticas de volúmenes vehiculares, porcentajes de ocupación y velocidades medias, almacenadas en la base de datos.
- Proveer los datos necesarios al Algoritmo de Operación, los que una vez procesados teniendo en cuenta la ponderación estadística, las tendencias de crecimiento, etc., para la selección automática de los planes de Señales.
- Constituir la base para el control del tránsito mediante el relevamiento automático de los datos tanto en la configuración actual como en los futuros emprendimientos de automatización a emprender.
- La precisión de la medición de flujo (conteo) deberá ser, cuando menos, del 95% y la de ocupación de la vía del 95%, considerando que los vehículos circularán centrados sobre las espiras y con velocidades entre 10 y 100 km/h para vías de hasta 4 carriles.

Los puntos de detección estarán conformados por cámaras de video detección de las características indicadas más abajo, y solo en ocasiones especiales y luego de realizar un análisis de la imposibilidad de incluir este equipamiento se permitirá la inclusión de espiras detectoras formadas por lazos electromagnéticos. Estos lazos estarán colocados superficialmente dentro de la capa de rodamiento del pavimento a razón de una por carril (en forma centrada en éste y alineadas entre si) ubicando las mismas en puntos estratégicos para la obtención de los datos necesarios para el correcto funcionamiento del Sistema.

La posición definitiva de los equipos de detección estará definida por el estudio de tránsito correspondiente. En principio el emplazamiento como la distancia que las separa de la línea de detención antes y/o después de la bocacalle, serán determinadas por el proveedor de la tecnología en base a los criterios que se establezcan para el relevamiento de los datos. Para una mejor explicación en la figura adjunta se muestra un ejemplo de la distribución de detectores en un acceso.

SUMINISTRO E INSTALACION DE SEMAFOROS CON CONECTIVIDAD AL SISTEMA MUNICIPAL  
CENTRALIZADI DE CONTROL, II ETAPA EN INTERSECCIONES VIALES DEL  
MUNICIPIO DE SAN PEDRO SULA

---



### Ubicación de los detectores

Los detectores se deberán colocar en el interior del gabinete del controlador de semáforos más cercano a los puntos de detección. Las interfaces de entrada y salida de los detectores, deberán estar alojadas en el mismo gabinete del controlador local.

#### 1.7.2.1.2 CARACTERISITICA DE LOS DETECTORES

##### General

Las cámaras de video detección tendrán como objetivo detectar la presencia de vehículos que requieren cruzar a través de las intersecciones semaforizadas, transmitir una solicitud de paso al controlador de semáforos y brindar volúmenes de vialidades.

La detección de presencia deberá ser por medio de un sensor de video.

Deberá detectar de forma exacta la presencia de vehículos, será un remplazo directo para espiras inductivas, tendrá un bajo consumo y podrá tener comunicación inalámbrica para una fácil implementación e integración. El equipo podrá además transmitir video para monitoreo.

El equipo deberá poder funcionar como reemplazo para espiras inductivas, detección de presencia en la franja de parada, control de rampas de entrada, detección avanzada y detección de mitad de cruce.

### **Elementos del Sistema**

El equipo deberá ser de tipo cámara-sensor, y deberá incluir cámara, accesorios de montaje, software de instalación, herramientas y tarjeta de comunicación.

### **Características técnicas para espiras virtuales**

El equipo constará de una cámara-sensor con sensor CMOS VGA ¼ “.

Deberá poder operar en condiciones de mínima iluminación (0.04 lux, a f/1.2.)

Deberá contar con sistema anti-reflejo y cero destellos y con una relación señal-ruido mayor a 50dB.

Deberá contar con una carcasa de policarbonato moldeado por inyección con protección IP67, con cubierta de sol para altas temperaturas y exposición directa al sol.

Deberá tener un tamaño compacto con unas dimensiones de 140 x 260 x 130 mm.

La alimentación será de +12/24V AC/DC, el consumo de energía deberá ser menor a 3W y deberá poder trabajar en temperaturas de -34°C a +74°C. y en un rango de humedad relativa de 0 a 95%, sin condensación.

Deberá ser un equipo compacto con un peso de 600 g. El equipo deberá ser capaz de comunicarse por medio inalámbrico (GPRS, ISM) y deberá tener salidas a su tarjeta de comunicación por medio de Ethernet o RS485.

La tarjeta de comunicación del sistema deberá poder comunicarse con el controlador de tránsito por medio de colectores abiertos (deberá tener mínimo 16 colectores abiertos), Ethernet, o serial. Se deberá poder montar sobre riel. Las conexiones con la PC deberán ser por medio de USB o Ethernet.

El equipo deberá cumplir con las normas y estándares según NEMTA-TS2 sección ambiental, CE, FCC sección 15 clase A.

### **1.7.2.3 SISTEMA ESTADÍSTICO DE TRÁFICO**

#### **1.7.2.3.1 FUNCIONALIDAD**

El Sistema incluirá la instalación de 8 puntos estratégicos de la ciudad

Estas permitirán un monitoreo permanente de los puntos seleccionados, detectando el funcionamiento del tránsito en los mismos.

El Oferente deberá presentar el anteproyecto correspondiente al Sistema estadístico de tráfico, describiendo con detalle los alcances técnicos, equipos y elementos necesarios que involucran la ubicación e instalación de los 16 equipos.

Previo a la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá presentar el Proyecto Ejecutivo del sistema y de las obras asociadas a realizar.

El Contratista, una vez finalizado el período de garantía, deberá entregar el Sistema a la Municipalidad, operando al 100% de su capacidad.

Las cámaras se conectarán a la Red de Fibra Óptica desarrollada para el proyecto. El Contratista será responsable de las actividades de prueba y puesta en Operación de cada equipo.

#### **1.7.2.3.2 DESCRIPCIÓN DE SENSORES**

Los sensores estratégicos tipo RTMS se tratan de un radar no intrusivo que se constituye como un sensor avanzado para la detección y medición de tránsito en las vías. Se puede utilizar en todo tipo de climas y prácticamente libre de mantenimiento.

Este tipo de sensores estratégicos son usados para macro-regulación de tránsito, va fijado a un poste a borde de vialidad y opera en la banda de microondas. Proporciona presencia por carriles, así como información de volumen, ocupación vial, velocidad y

clasificación en hasta 12 zonas de detección definidas por el usuario (equivalente a 12 carriles).

El dispositivo Bluetooth censa señales Bluetooth provenientes de vehículos, manos libres, celulares, y sistemas de navegación. El sensor es utilizado para obtener datos de tránsito como presencia, volumen, ocupación, velocidad, e información de clasificación. Este dispositivo deberá ser colocado de manera estratégica para su máxima optimización.

La solución propuesta pretender que se integren los dos dispositivos en una misma ubicación y que trabajen al unísono, gestionados por un mismo software que permita su funcionamiento local y remoto. Con ello, se garantiza que se obtengan la mayor cantidad de datos estadísticos en tiempo real posibles, que incluyen, entre otros: volumen, velocidad, brechas, ocupación del espacio vial, matrices O-D y tiempos de viaje.

#### 1.7.2.3.3 SENSORES RTMS / BLUETOOTH

##### 1.7.2.3.3.1 RTMS

El equipo deberá cubrir el rango promedio de 50° (ángulo de elevación), 12° (ángulo azimut), de 0 a 76 m. Deberá tener poder contar con hasta 12 zonas de detección con un rango de detección de 0.4 m, con un ancho de zona de 2 a 7 m y con períodos de 1.3 ms. Deberá de funcionar en la banda K, el equipo deberá operar a alta resolución en la banda de 24 GHz. El equipo deberá operar en 12-48 VCD a máximo 6W.

##### 1.7.2.3.3.2 INTERFAZ DEL RTMS / BLUETOOTH

Conector tipo MS único que proporciona señales de comunicaciones y de salida de datos: volumen, ocupación, velocidad, espacios o avance, seis clases de vehículos, percentil 85. Tuene 8MB de memoria incorporada para almacenamiento de datos arrojados por el RTMS. Almacenamiento expandido para datos Bluetooth. El puerto es RS232 / RS-485 aislado proporciona la presencia del vehículo, por vehículo y datos estadísticos. Puerto de comunicación TCP / IP para RTMS y configuración y datos Bluetooth.

##### 1.7.2.3.3.3 ENCAPSULADO DEL RTMS

El equipo deberá contar con un encapsulado de policarbonato, robusto y hermético NEMA 4x e IP. Deberá contar con brackets de montaje universales para cualquier tipo de estructura. Deberá permitir una inclinación en tres ejes y contar con cierre de seguridad. El equipo sensor (detector) deberá ser pequeño con dimensiones de 23 x 18 x 17 cm y pesar 1.18 kg y la antena deberá contar con las dimensiones de 41 x 34 x 21

SUMINISTRO E INSTALACION DE SEMAFOROS CON CONECTIVIDAD AL SISTEMA MUNICIPAL  
CENTRALIZADI DE CONTROL, II ETAPA EN INTERSECCIONES VIALES DEL  
MUNICIPIO DE SAN PEDRO SULA

---

cm y pesar 3.17kg. La temperatura de operación del sensor deberá ser de -30° hasta +74°C, deberá ser NEMTA TS2:2003, y deberá soportar vientos de hasta 190 km/h.

#### 1.7.2.3.3.4 BLUETOOTH

Deberá operar con doble canal con dos antenas. El ángulo de operación deberá ser de 110° horizontal y 30° vertical. Deberá detectar todas las versiones estándar de Bluetooth. El rango de operación deberá ser mayor a 100 metros con una sensibilidad de recepción de -104dB. Deberá tener opción de GPS.

#### Certificados

Deberá contar con las siguientes certificaciones: FCC, CE EN 300-328, EN 300 440-2, EN 301 489-1, EN 301 489-3, EN60950-1, CSA C108.8 – M1983, RoHs.

#### GARANTIA

5 años de garantía.

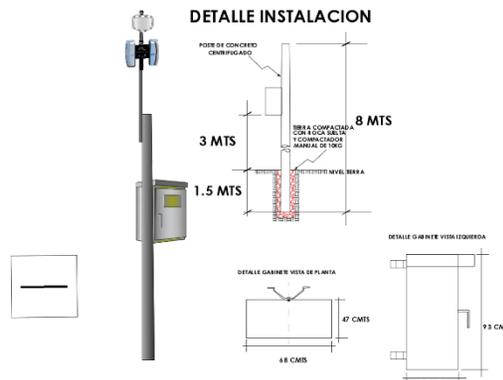
#### Compatibilidad

Dichos equipos deberán ser compatibles con el actual software integrador para su recopilación de datos.

#### 1.7.2.3.3.5 GABINETE Y ESTRUCTURA PARA SENSORES

El gabinete deberá ser de aluminio de un espesor mínimo de 2.54 mm Cal.12, una puerta y cerradura tipo NEMA con empaque de neopreno, a prueba de agua y polvo, las bisagras deberán ser de acero de 3.175mm de espesor x 50.8 mm de ancho y perno de 6.35 mm de diámetro, el gabinete deberá contar con múltiples perforaciones que permitan su ventilación provocando el enfriamiento del equipo eléctrico alojado en él.

El poste deberá ser me material de concreto tronco cónico de 8 metros de altura cumpliendo con normativas eléctricas de honduras.



La ubicación de los equipos será propuesta por el ente convocante una vez que el proyecto este adjudicado.

#### **1.7.2.4 DRON DE VIGILANCIA Y ESTUDIO**

Las plataformas aéreas no tripuladas, en adelante uAv, han emergido con gran fuerza en los últimos años. Numerosas son las aplicaciones desde el punto de vista civil donde su uso está originando la aparición de nuevas líneas de negocio. Aplicaciones en agricultura, emergencias, ingeniería civil, patrimonio o energía están centrando en buena medida su uso.

La finalidad de este equipo en esta licitación sería para actividades meramente de estudios como conteos vehiculares, comportamiento urbano, y apoyo en actividades de vigilancia.

El equipo de para estudios deberá cumplir como mínimo las siguientes características:

- Distancia entre ejes: 1600 mm
- Peso de despegue: 5.8 kg (sin batería)
- Peso máximo de despegue: 20 kg (incluida la batería)
- Tiempo de vuelo: 110 min. (sin carga útil)
- Velocidad máxima de elevación: 5 m / s
- Resistencia máxima al viento: 13.8 m / s
- Batería: 4x 6s 16000mah (batería de iones de litio)
- Controlador de radio
- Sistema de transmisión de video / datos / RC de largo alcance (1.4G 15KM)
- Cámara de zoom óptico con cardán de 3 ejes
- Servicio de montaje, puesta a punto y prueba de vuelo

#### **1.7.2.5. SISTEMA DE SUPERVISIÓN VISUAL DEL TRÁNSITO (SSTV)**

##### **1.7.2.5.1 Funcionalidad**

El Sistema incluirá la instalación de 10 cámaras domo y 6 cámaras “bullet” de video en puntos estratégicos de la red vial, las que deberán ser operadas desde el Centro de Control.

Estas permitirán un monitoreo permanente de los puntos seleccionados, detectando el funcionamiento del tránsito en los mismos. Las cámaras deberán conectarse mediante cable de fibra óptica.

El Oferente deberá presentar el anteproyecto correspondiente al Sistema de Supervisión Visual del Tránsito (SSVT), describiendo con detalle los alcances técnicos, equipos y elementos necesarios que involucran la ubicación e instalación de las 16 cámaras, las que deberán ser operadas desde el Centro de Control de Tránsito.

Previo a la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá presentar el Proyecto Ejecutivo del sistema y de las obras asociadas a realizar.

El Contratista, una vez finalizado el período de garantía, deberá entregar el Sistema a la Municipalidad, operando al 100% de su capacidad.

Las cámaras se conectarán a la Red de Fibra Óptica desarrollada para el proyecto. El Contratista será responsable de las actividades de prueba y puesta en Operación de cada equipo.

El Contratista deberá proveer un lote completo de herramientas de primera calidad, que permita a los técnicos designados por la Municipalidad, realizar actividades de mantenimiento de los equipos. En su propuesta, el deberá adjuntar la relación de herramienta y equipo que proporcionará.

#### 1.7.2.5.2 Ubicación

Las ubicaciones serán propuestas por el convocante una vez que defina la prioridad de vigilancia de las ubicaciones de estas mismas, por lo cual el adjudicado deberá solicitar un listado de las ubicaciones de los equipos en el cual se colocaran las cámaras de CCTV.

#### 1.7.2.5.3 Medio de comunicación

Las cámaras deberán conectarse mediante el empleo de cable de fibra óptica, según lo indicado en el Proyecto ejecutivo a desarrollar por el Contratista, las ubicaciones suministradas por el convocante serán accesibles a red de electricidad y F.O.

#### 1.7.2.5.4 Compatibilidad

El sistema de Supervisión Visual del Tránsito deberá estar compuesto por cámaras que deberán contarán con diversos elementos y características particulares que les permitirán desempeñar sus funciones, entre los que se encuentran:

A continuación, se enlistan algunas capacidades técnicas mínimas de la cámara domo requeridas:

- Lente 4,3-129 mm,
- Campo de visión horizontal mínima 63.5-2.3
- Campo de visión vertical mínima 38.4-1.3
- Enfoque automático
- Iluminación mínima color:0.1 lux a 30 IRE B/N:.008 lux a 50 IRE,
- Velocidad de obturación de 1/10000 s a 1s
- Video de compresión H.264 (MPEG-4 Parte 10/AVC), Main Profile y High Profile H.265 (MPEG-H Parte 2), Motion JPEG
- Resoluciones mínimas de 1920x1080p(HDTV 1080P) A 640 X 360
- Velocidad de imagen mínima de 25/30 o 50/60 por segundo (50/60hz)
- Protocolos compatibles requeridos IPv4, IPv6 USGv6, HTTP, HTTPSa, SSL/TLSa, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, SRTP, SFTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, SSH, NTCIP
- Memoria local
- Temperatura de operación: -30°C a +50°C
- Carcasa con clasificación IK08 e IK10 y montaje con clasificación IP66 y NEMA 4X
- Zoom óptico mínimo x30 y digital x12

A continuación, se enlistan algunas capacidades técnicas mínimas de la camara bullet requeridas:

- Lente CMOS RGB 1 /2,5”
- Campo de visión horizontal mínima 72-45
- Campo de visión vertical mínima 40-25
- Enfoque automático
- Iluminación mínima color:0.16 lux B/N:.003 lux
- Velocidad de obturación de 1/55 500s a 2s
- Video de compresión H.264 (MPEG-4 Parte 10/AVC), Main Profile y High Profile H.265 (MPEG-H Parte 2), Motion JPEG
- Resoluciones mínimas de 3840x2160p(HDTV 1080P) A 640 X 360
- Velocidad de imagen mínima de 25/30 (50/60hz)

- Protocolos compatibles requeridos IPv4, IPv6 USGv6, HTTP, HTTPSa, SSL/TLSa, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnPDM, SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, SRTP, SFTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, SSH, NTCIP
- Memoria local
- Temperatura de operación: -40°C a +55°C
- Carcasa con clasificación IK10 ip66 y NEMA 4X

Deberá de considerarse el suministro de un software de gestión de video adicional al del software principal del sistema, el cual podrá ser gestionado de manera independiente

#### 1.7.2.5.5 Software administrador y grabador de video del sistema cctv.

Deberá de considerarse el suministro de un paquete de cómputo o herramientas de apoyo, para Gestión y operación de las cámaras del CCTV, este software deberá de ser capaz de interactuar con el sistema de Gestión de tránsito.

Características mínimas del servidor de grabación:

- Rackeable
- Procesador Xeon Silver 4110 o superior
- 16 GB RAM
- Disco duro de arranque de por lo menos 240 GB. SSD
- 72 TB como mínimo de almacenamiento
- 4 entradas network 1GbE NIC.
- Windows Server Estándar 2019 Licencia OEM
- 5 años de garantía.
- Temperatura de operación: 10°C to 35°C

El software deberá de permitir configurar, gestionar, administrar y ver el video en directo o grabado de cualquier cámara vinculada desde cualquier estación de trabajo

El oferente deberá presentar carta garantía del fabricante del equipo de video detección propuesto; acompañado de especificaciones técnicas detalladas; así como carta de distribuidor autorizado de la marca en caso de no ser fabricante del mismo.

#### 1.7.2.5.6 Gabinete y estructura para CCTV

**SUMINISTRO E INSTALACION DE SEMAFOROS CON CONECTIVIDAD AL SISTEMA MUNICIPAL  
CENTRALIZADI DE CONTROL, II ETAPA EN INTERSECCIONES VIALES DEL  
MUNICIPIO DE SAN PEDRO SULA**

---

El gabinete deberá ser de aluminio de un espesor mínimo de 2.54 mm Cal.12, una puerta y cerradura tipo NEMA con empaque de neopreno, a prueba de agua y polvo, las bisagras deberán ser de acero de 3.175mm de espesor x 50.8 mm de ancho y perno de 6.35 mm de diámetro, el gabinete deberá contar con múltiples perforaciones que permitan su ventilación provocando el enfriamiento del equipo eléctrico alojado en el.

El poste deberá ser me material de concreto tronco cónico de 12 metros de altura cumpliendo con normativas eléctricas de honduras.

1.7.2.5.7 Detalle de estructura y gabinete

