

- Visualización de alarmas
- Configuración de parámetros y tablas

Los códigos de acceso serán programables

La sincronización del equipo se podrá realizar por bornas, reloj (sin cable), ordenador (a través de la red) y GPS. El controlador deberá tener la opción de incorporar un módulo GPS, si bien no se solicite inicialmente.

> **Justificación del Cumplimiento**

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

El controlador ofrece los interfaces RS232 y Ethernet 10/100 solicitados, sin ninguna necesidad de módulo adicional.

Permite conexión de equipo de programación y diagnóstico, mediante programa suministrado para funcionamiento en entorno Windows compatible para todas las versiones vigentes.

Incluye servidor web, con acceso por credenciales, para todas las funciones requeridas con conexión en modo local y remoto.

Los códigos de acceso son programables.

> **Ventaja competitiva**

Adicionalmente ofrece 2 líneas Ethernet, una de ellas con posibilidad de Gigabit. También incluye 2 interfaces USB accesibles en el frontal.

Las posibilidades de conexión del programa son múltiples: serie, ethernet o USB.

El servidor web permite funciones adicionales como programación, visualización de las señales sobre mapa, configuración del equipo.

Mediante los códigos de acceso se pueden establecer niveles de acceso para garantizar la seguridad del sistema.

La incorporación del GPS en equipos existentes es simple, porque es posible añadirlos a posteriori. También incluye opción de sincronización mediante NTP, tanto como cliente o realizando funciones de servidor.

2.5.3.8 Entradas/Salidas

> **Condiciones del Pliego**

El equipo controlador dispondrá de:

Mínimo de 8 salidas opto acopladas de propósito general, programables.

COPIA



Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

Mínimo de 16 entradas opto acopladas, ampliables a 48, Se valorará la capacidad de ampliación de este número de entradas más allá de las 48 solicitadas. Para diversas funciones como:

- Entradas de detectores vehiculares o pulsadores peatonales, programables.
- Entrada de solicitud de modo intermitente
- Entrada de solicitud de modo de emergencia
- Entrada de solicitud de modo manual;
- Entradas de propósito general, programables.



Las entradas y salidas deben tener protecciones para sobretensiones y estar aisladas galvánicamente del resto del circuito eléctrico del equipo controlador.

El equipo controlador deberá además poseer la capacidad de poder procesar esta información y generar datos tales como conteo y clasificación de vehículos, densidad de tránsito, agregación de datos, etc. a fin de poder ser transmitidos y recibidos en el SCT.

Las entradas de detectores mencionadas podrán tratarse como:

- Demandas normales: ante la llegada del requerimiento, el controlador reaccionará luego que se haya cumplido el tiempo del estado actual.
- Demandas inmediatas: ante la llegada del requerimiento el controlador reacciona inmediatamente sin esperar el cumplimiento de ningún tiempo, excepto los tiempos mínimos de seguridad.
- Demandas retardadas: la petición de demanda será memorizada luego que haya sido cumplido un tiempo parametrizable por el usuario.

COPIA

Será además posible que una demanda pueda ser memorizada o no según necesidad. Las demandas tendrán la posibilidad de ser tratadas en forma condicional o en forma absoluta, permitiendo así el salto de estados, la inclusión de estados, la prolongación de estados, etc.

> **Justificación del Cumplimiento**

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

Dispone de las 8 salidas y 12 entradas solicitadas ampliables a 48, con las funcionalidades solicitadas, todas ellas opto acopladas y con protecciones para evitar daños al equipo.

El equipo controlador posee la capacidad de poder procesar esta información y generar datos tales como conteo y clasificación de vehículos, densidad de tránsito, agregación de datos, etc. a fin de poder ser transmitidos y recibidos en el SCT.

Las entradas pueden configurarse según lo indicado, mediante las herramientas de programación incluidas en el controlador.

> **Ventaja competitiva**

0000354



Confidencial

Es posible ampliar hasta 16 salidas y 96 entradas para el uso solicitado.

La información generada se puede almacenar también internamente para su posterior consulta.

También permite configurar las entradas por flanco o nivel, invertirlas o ya a nivel funcional como detectores de cola o generar diversas acciones a demanda para mayor flexibilidad,

2.5.3.9 Display

> Condiciones del Pliego

El equipo controlador deberá incluir un mando manual tipo pantalla provista de teclado alfanumérico. Esta interfaz deberá permitir el acceso a la herramienta de programación y control del equipo,

> Justificación del Cumplimiento

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

El controlador dispone de la posibilidad de incorporar display para programar y visualizar estado del equipo, así como del uso de servidor web con información más completa para una mayor comodidad.

> **Ventaja competitiva**

Dispone también de la opción de conexión de terminal de mantenimiento serie.

2.5.3.10 Interconexión con el Sistema de Control de Tránsito (SCT)

> Condiciones del Pliego

Será posible seleccionar el modo de operación del controlador de tránsito, ya sea en modo aislado local o en modo centralizado comunicando con el Sistema de Control de Tránsito (SCT).

Para las intersecciones en las que se disponga de comunicaciones IP en el controlador, la comunicación será directa con el SCT a través de la red IP a la que accederá el controlador mediante conexionado Ethernet. Cuando esa comunicación no sea posible, por ejemplo, en el caso de intersecciones existentes en las que se deba reemplazar el controlador antiguo por uno nuevo (como en caso de derribos u otras incidencias), el controlador deberá comunicar con un equipo Central de Zona intermedio por medio de comunicación serie. Las centrales de zona comunican con el SCT.

Todos los controladores que se instalen dentro del contrato, tanto en nuevas intersecciones como en actuales, deberán comunicar con él un solo SCT. El INTRANT no aceptará una solución con más de un SCT implantado en la ciudad. Por ello, los licitantes deberán sustituir el SCT actual por otro diferente, garantizando que el nuevo SCT integra también todos los controladores y todas las centrales de zona existentes.

> Justificación del Cumplimiento

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación. EcoTrafIX Controller puede trabajar en modo aislado, local o coordinado, o centralizado. Puede comunicarse con serie con centrales y la opción IP con SCT también está incluida.

> **Ventaja competitiva**

Como se ha indicado es compatible con las Centrales de Zona existentes, tanto por medio de comunicación como por protocolo.

COPIA

2.5.3.11 Protocolos de comunicación con el SCT

> Condiciones del Pliego

Para garantizar tanto la compatibilidad con el sistema actual, como la capacidad de evolución futura y adaptación a posibles planes de expansión tecnológicos futuros del INTRANT, así como para garantizar la diversidad presente y futura de proveedores de equipos controladores, se requiere una capacidad multi-protocolo en los controladores propuestos. Esta capacidad se traduce en que los controladores propuestos deberán ser capaces de operar en el protocolo de comunicación siguiente:

- UNE 135401-4. Para garantizar la correcta comunicación con el SCT actual. El control se hace desde el SCT.

El controlador propuesto deberá ser capaz de operar en otros protocolos, pero no es necesario que sea de manera simultánea. El cambio de un protocolo a otro, llegado el momento, se debe realizar por medio de configuración si necesidad de cambio en el firmware del equipo. Es decir, el mismo firmware deberá disponer de ambas funcionalidades si bien sólo uno de los protocolos de comunicación puede estar disponible en cada momento. Este último aspecto, además, se empleará en el proceso de análisis de las muestras entregadas. En el caso del protocolo UNE, los requisitos específicos son:

- 127 planes de tránsito
- 127 fases para vehículos y peatones
- 127 transiciones y hasta 127 posiciones por transición
- Capacidad para control adaptativo centralizado



0000356

> Justificación del Cumplimiento

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

El controlador es totalmente compatible con el protocolo UNE 135401-4 por lo que permite comunicar con el SCT correctamente.

Incluye otros protocolos, que se seleccionan mediante servidor web sin necesidad de actualizar firmware.

En el caso UNE cumple con los requisitos de planes, transiciones... , y control adaptativo solicitados.

> **Ventaja competitiva**

Incluye además de los protocolos UNE135401-4 y NTCIP 1201 1202, UTM.

2.5.3.12 Descripción del Funcionamiento

> Condiciones del Pliego

A continuación, se describen las facilidades funcionales mínimas que debe presentar el equipo controlador. Se definen los requerimientos mínimos para los distintos modos de funcionamiento en los que el equipo controlador puede operar. Se mencionan los circuitos de detección de posibles conflictos, con las características mínimas solicitadas. Finalmente se incluyen los párrafos de programas de tránsito, agendas y coordinación con las generalidades que debe cumplir el equipo controlador.

> Justificación del Cumplimiento

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

2.5.3.13 Modos de funcionamiento

> Condiciones del Pliego

El equipo controlador deberá operar, al menos, en los siguientes modos de funcionamiento, con las siguientes características:

2.5.3.13.1 Inicial

Este modo consiste en una secuencia de:

- unos segundos -cantidad programable- donde se presenta la salida de lámparas similar al modo intermitente, y
- unos segundos -cantidad programable- donde todos los semáforos de la intersección muestran el rojo encendido.

2.5.3.13.2 Intermitente

COPIA



Quintana

En este modo de funcionamiento el equipo controlador presentará para los distintos grupos semafóricos la siguiente señalización luminosa:

- grupo vehicular: amarillo intermitente, con un tiempo de encendido del 50%, y frecuencia de 1 Hz. Se podrá configurar el titilante en el modo de balance de carga, evitando picos de consumos instantáneos.
- Alternativamente podrá seleccionarse para un grupo vehicular secundario, de menor importancia respecto del flujo de tránsito de la intersección, la condición de rojo intermitente. grupo peatonal: rojo intermitente, con las mismas condiciones que el caso anterior;
- Los distintos intermitentes de los distintos grupos semafóricos estarán sincronizados, es decir, se encenderán y se apagarán todos en el mismo momento.
- La señalización luminosa indicada se impondrá en todos los grupos semafóricos del controlador,

2.5.3.13.3 Apagado de lámparas

- En este modo de funcionamiento el controlador tendrá apagadas todas las lámparas de todos los grupos semafóricos. En esta situación, si bien las salidas externas del controlador permanecerán apagadas, será posible visualizar la secuencia de operación en indicadores de estado internos para cada movimiento.

2.5.3.13.4 Modo normal

En este modo de funcionamiento el equipo controlador ejecuta un programa de tránsito que impone la duración y la secuencia de los intervalos luminosos del conjunto de grupos semafóricos que controlan la intersección. Se deberá poder configurar el equipo con los siguientes programas de tránsito

- Programa de tránsito a tiempos fijos.
- Programa de tránsito totalmente actuado.
- Programa de tránsito semi actuado.
- Programa de tránsito adaptativo
- Control adaptativo centralizado



2.5.3.13.5 Modo manual

- En este modo, el controlador se detendrá en los sucesivos estados hasta recibir una orden mediante un pulsador para continuar al siguiente estado. En este modo de operación el pulsador solo afectará a los estados estables (respetando los verdes mínimos) de la secuencia del controlador. Todos los estados intermedios deberán ser independientes del accionamiento del pulsador.

2.5.3.13.6 Modo de emergencia

Cada controlador dispondrá de los medios necesarios para recibir una señal de emergencia para paso de bomberos y ambulancias, que provocará la sustitución del ciclo normal por

0000358

una secuencia de señales que quedará a criterio del INTRANT. El inicio del modo de emergencia podrá ser instantáneo, accionando inmediatamente la secuencia de señales o demorado, respetando condiciones, tiempos de prevención y despeje prefijado.

> **Justificación del Cumplimiento**

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

El equipo dispone de todos los modos de funcionamiento indicados: Inicial, Intermitente, Apagado, Normal, Manual y de emergencia.

Todos los parámetros referenciados son configurables mediante interface web, teclado, display,...

> **Ventaja competitiva**

El controlador dispone dentro del modo de funcionamiento normal, de la posibilidad de micro regulado.

También dispone de modos de prioridad de transporte público, como bus, tranvía o tren ligero.

2.5.3.14 Programas de tránsito

> **Condiciones del Pliego**

El controlador funcionará en coordinación con el SCT y podrá trabajar en control local y control centralizado. El controlador deberá disponer de los siguientes programas de control de tránsito según el control local o centralizado:

2.5.3.14.1 **Control local:**

- Control por tiempos fijos: el controlador opera en base a planes de cruce (estructura, reparto, ciclo y desfase), seleccionando el plan correspondiente de acuerdo al calendario o agenda y tablas horarias.
- Control semi actuado: el controlador opera respetando el ciclo para permitir a sincronización, se configuran fases principales que se ejecutan en cada ciclo (con una duración mínima) y fases actuadas que sólo se ejecutan bajo demanda (también con una duración mínima)
- Control actuado total: el controlador no opera con duración de ciclo fija, configurándose valores mínimos y máximos. La estructura se mantiene, pero los cambios de fase responden a la existencia de demanda. Existirá configuración de fase principal, así como tiempos mínimos.

Control adaptativo: el controlador opera manteniendo estructura y ciclo y variando el reparto en cada momento en base a la demanda. Deberá ser capaz de analizar los datos de entrada para calcular la demanda y operar tanto por movimiento de grupos (retrasando o adelantando inicio o fin de fase) como por adaptación del reparto.

2.5.3.14.2 Control centralizado:

En este caso el controlador recibirá del centro de control (SCT) las instrucciones y parámetros para el control del tránsito. El SCT operará en base a sub-áreas.

- Plan horario: el controlador recibe la instrucción del plan de tránsito que debe ejecutar, ya sea plan almacenado en local o plan de sub-área recibido desde el SCT
- Selección dinámica: el controlador recibe desde el SCT el plan que debe ejecutar en base a los datos de estado del tránsito y los algoritmos de cálculo disponibles en el SCT.
- Control adaptativo centralizado: el controlador envía en tiempo real la información calculada de intensidad y ocupación en tiempo real al SCT. El SCT realiza los cálculos de manera continua modificando reparto, ciclo y desfase en cada cruce adaptándose a las situaciones del tránsito en tiempo real. El SCT realiza los cálculos en tiempo real para cada fase de manera continua (cálculo del tiempo de fase dentro de cada fase), y envía al controlador las acciones de cambio de fase según correspondan. El controlador deberá aplicar directamente los cambios de fase.

El modo de control se podrá modificar en el propio controlador, así como desde el SCT y la PGM de manera manual y de manera automatizada.

El controlador de tránsito deberá disponer también de las funcionalidades necesarias para implantar sistemas de prioridad vehicular, tanto para transporte público (buses colectivos, BRTs, etc.) como para vehículos de emergencia. Existirán diferentes posibilidades de configuración respecto a los tipos de demandas y la atención de dichas demandas en lo referente al paso a la fase correspondiente y la salida posterior. Las demandas podrán llegar al controlador de manera directa por medio de una entrada digital, o de manera remota desde el SCT.

> Justificación del Cumplimiento

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

El controlador funciona en coordinación con el SCT y podrá trabajar en control local y control centralizado según se configure local o remotamente.

- Dentro del control local puede operar con tiempos fijos, semiactuario, actuado total o adaptativo.

En modo centralizado puede operar por plan horario, selección dinámica de planes o con adaptativo centralizado tal y como se especifica.

Incorpora funcionalidades para prioridad vehicular según lo indicado. Mediante demandas locales o generadas en SCT

0000360

Confidencial

> **Ventaja competitiva**

**El controlador dispone dentro del modo de funcionamiento normal, de la posibilidad de microregulado.
También dispone de modos de prioridad de transporte público, como bus, tranvía o tren ligero**

2.5.3.15 Control de múltiples cruces

> Condiciones del Pliego

El controlador de tránsito deberá ser capaz de controlar hasta 4 cruces de manera independiente. Para ello, deberá ser posible configurar hasta 4 sub-controladores de tránsito en un mismo controlador

> Justificación del Cumplimiento

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación

El controlador EcoTrafiX Controller permite configurar hasta cuatro subreguladores.

2.5.3.16 Características eléctricas

> Condiciones del Pliego

El controlador debe estar diseñado para funcionar con corriente alterna monofásica, con tensión nominal de 1 10Vac, +15% / -15%, y frecuencia 60 Hz ±5%.

Respecto a los requisitos de potencia, el consumo máximo del equipo, sin tener en cuenta el consumo de las lámparas, debe ser menor de 50 W.

El controlador dispondrá de protecciones:

- **Contra sobrecargas y cortocircuitos:** Las fuentes de alimentación de los equipos controladores deberán contar con circuitos de protección contra sobrecargas y / o cortocircuitos, de forma tal, que el equipo no quede dañado ante tales eventos.
- **Transitorios:** El equipo controlador deberá preverse de protección contra transitorios de línea que podrían dañar u operar erráticamente el equipo, según la norma EN 135401.
- **Estado de falla por baja tensión:** Si la tensión de alimentación desciende por debajo del 25% de la tensión nominal, durante un tiempo mayor a 50 milisegundos (ms), el controlador pasará al modo de funcionamiento intermitente; y volverá al estado normal automáticamente, respetando la rutina de conexión, cuando la tensión supere un umbral mínimo durante un tiempo mayor a 50 milisegundos (ms).
- **Desconexión y reconexión automática:** Si la tensión de alimentación desciende por debajo del umbral mínimo el controlador se debe apagar y mantenerse en ese estado hasta que la tensión supere el umbral de recuperación durante 3 segundos en el cual el controlador arrancará en el modo intermitente y volverá al estado normal automáticamente, respetando la rutina de conexión, cuando la tensión supere un valor seguro durante un tiempo mayor a 50 milisegundos(ms).

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A

Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

Respecto a los circuitos de señal de lámparas:

- El cierre y apertura de los circuitos de señal de lámparas no deberán provocar intervalos oscuros, parpadeo de luces, ni superposición de señales conflictivas.
- Los elementos de conmutación de las lámparas deberán ser dispositivos de estado sólido.
- Cada circuito de control de lámparas debe tener capacidad de conmutar 100 W con lámparas a Leds.
- La conmutación de carga para el encendido de las lámparas se verificará en el paso por cero de la tensión de alimentación, a fin de prolongar la vida útil de las lámparas y reducir la generación de ruido en el sistema eléctrico.
- Las salidas de lámparas estarán protegidas por fusibles individuales para cada salida de lámpara.
- El controlador deberá poder operar en forma permanente sin producir ningún tipo de fallas, con las cargas máximas que se especifican a continuación, para la máxima temperatura ambiente de operación exigida.

COPIA

El controlador deberá registrar los siguientes eventos y fallas tanto en forma local, en la memoria no volátil, como en forma remota hacia el SCT por medio del protocolo de comunicaciones correspondiente:

- Verdes conflictivos
- Ausencia de rojos
- Indicación de lámparas en falla por grupo de semáforos y color
- Reset
- Falta de alimentación Fecha y hora
- Modo de operación
- Estado actual
- Estado de los grupos semafóricos
- Plan en curso
- Plan solicitado
- Errores internos
- Controlador en estado titilante
- Controlador en estado apagado
- Controlador en Local/Central
- Puerta abierta



0000362

> Justificación del Cumplimiento

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

El controlador funciona con corriente alterna monofásica, con tensión nominal de 110Vac, +15% / - 15%, y frecuencia 60 Hz ±5%.

Confidencial

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

El consumo del equipo es inferior a 50W.

El controlador dispone de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos, y transitorios. Como se demuestra en los ensayos realizados según UNE1355401

Cumple con las actuaciones definidas en la norma ante falla por baja tensión así como con la gestión de circuitos de señal de lámpara: activación paso por cero, carga máxima,...

El controlador deberá registrar todos los eventos y fallas indicados tanto en forma local, como en forma remota hacia el SCT por medio del protocolo de comunicaciones correspondiente.

> **Ventaja competitiva**

En caso de ser instalado en otro entorno donde se suministre 230Vac o bien 60Hz, el controlador funcionaría correctamente sin necesidad de ningún cambio.

Dado el uso de CPU en tarjetas de grupos, detecta correctamente cualquier tipo de carga (led, incandescente,...) y cualquier rango dentro de lo especificado (máximo y mínimo)

Como ya se ha indicado el logger de alta resolución aporta información adicional a cada falla registrada.

COPIA

2.5.3.17 Prescripciones mecánicas

> Condiciones del Pliego

El gabinete será de un tamaño suficiente para albergar todos los módulos definidos, detectores del equipo de control, terminales de cable y unidades de interfaz. Tanto para los elementos obligatorios como para los descritos como opcionales.

- Acero galvanizado de 2mm, acero inoxidable, poliéster.
- Pintura electrostática interior y exterior
- El gabinete deberá cumplir la seguridad eléctrica.
- Deberá disponer de fácil acceso a elementos de mantenimiento.
- Cerradura de seguridad
- Soporte para documentación
- Soporte para laptop de mantenimiento
- Apertura de puerta 1200 y retenedor para evitar cierre indebido
- Grado de protección IP55
- Grado de protección mecánica IK10
- Resistencia a la corrosión según IEC 60950-22: 500 horas a corrosión a niebla salina



El controlador deberá disponer de un mando de control manual accesible desde cajetín exterior sin que se tenga que abrir la puerta del controlador. Este control manual deberá permitir al operador o agente con la llave necesaria para abrir el cajetín, el paso del cruce a intermitencia, así como selección de selección de fases y vuelta a operación normal.

0000363

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

> Justificación del Cumplimiento

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

El gabinete siempre proporcionará espacio suficiente para albergar todos los elementos indicados, sea cual sea su configuración (hasta 16 ó 32 grupos).

EL material utilizado será acero galvanizado de 2mm espesor y con las características de seguridad, acabados, accesorios y prestaciones indicadas,

El controlador dispone de mando manual.

> Ventaja competitiva

Si en algún caso se requiere, el controlador se podrá suministrar con armario poliéster o acero inoxidable, siendo exactamente la misma solución interior ya que su modularidad y flexibilidad lo permite.

COPIA

2.5.3.18 Sensores de videodetección

> Condiciones del Pliego

La cámara deberá tener un CMOS en color de 1/4 "con una resolución mínima de 640x480 píxeles. El sistema de detección es compatible con la transmisión de video en formato MJPEG, MPEG-4 y H.264. Para cumplir con las limitaciones de la red, la tasa de bits y la velocidad de fotografías de la transmisión de video deben ser configurables por el usuario.

Los detectores tendrán una distancia focal fija de 2.1 mm (versión gran angular) o 6.0 mm (versión teleobjetivo).

El sensor deberá poder hacer detección de presencia y aforo de datos.

Modo de presencia, para detección de presencia real, detección de vehículos en movimiento y detenidos.

Modo Loop, para conteo de vehículos y / o medición de ocupación de la zona.

Modo de parada, para detectar objetos estacionarios / detenidos.

Monitoreo del flujo de tráfico con 5 niveles de servicio de tráfico.

A continuación, se lista la normativa específica aplicable a los controladores de tránsito. La no aparición de una norma en la siguiente lista no exime de su cumplimiento por parte del equipo si dicha norma se incluye como parte de normativas de nivel superior, estándares nacionales, normativa local o nacional, etc.

- Normativas internacionales relativas a seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética.
- UNE 135401-4 como protocolo de comunicación del equipo



0000364

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

- NTCIP 1201 y 1202 como protocolo de comunicación del equipo

- > Justificación del Cumplimiento

Cumplimiento 100% de los requisitos, con sus aclaraciones, incluidos en la presente licitación.

COPIA



0000365

2.5.4 Controlador de tránsito – descripción detallada



COPIA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Quintana".

0000366

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

2.5.4 Controlador de tránsito – descripción detallada

2.5.4.1 Objeto del apartado

El Consorcio para la Movilidad Inteligente (en adelante CMI) que se presenta a la presente Licitación como oferente, describe en este documento el Controlador de Tránsito que propone al Instituto de Tránsito y Transporte Terrestre de la República Dominicana (en adelante INTRANT) dentro del marco para Licitación Pública para la Contratación de los Servicios de Mantenimiento, Mejora, ampliación y Explotación del Sistema Centralizado de Control de Tráfico del Distrito Nacional y Provincia de Santo Domingo, Expediente N° INTRANT-CCC-LPN-2018-0014 para la Actualización Tecnológica de los Sistemas y Controladores.

Mediante la presentación de este apartado, el CMI cumple un doble propósito. Por un lado da cumplimiento al Pliego de la licitación en su Sección 3.20 del Pliego de Condiciones Especificas en los siguientes secciones:

- > 3.20.1 Características generales del equipo controlados
- > 3.20.2 Normativa aplicable
- > 3.20.3 Requerimientos de los módulos
- > 3.20.4 Módulo CPU
- > 3.20.5 Módulo / Tarjeta de grupos
- > 3.20.6 Módulo Auxiliar
- > 3.20.7 Interfaces de comunicaciones y algoritmos
- > 3.20.8 Entradas / Salidas
- > 3.20.9 Display
- > 3.20.10 Interconexión con el Sistema de Control de Tránsito (SCT)
- > 3.20.11 Protocolos de comunicación con el SCT



Por otro lado el CMI presenta su propuesta técnica de Actualización Tecnológica de Controladores al INTRANT, con el objetivo de que conozca de primera mano, de forma explícita y detallada, la solución tecnológica que el CMI propone para la Ciudad de Santo Domingo y Provincia con el objetivo de transmitir los beneficios tecnológicos que ofrece en su propuesta y de cuya inversión e implementación se beneficiarán, con carácter general, todos los habitantes de la ciudad y provincia, y con carácter particular, cualesquiera que sean los usuarios de las vías públicas de la ciudad. Todo ello proporcionando una sustancial mejora global de la calidad de vida en la Ciudad de Santo Domingo y Provincia.

2.5.4.2 Introducción

Mediante el presente apartado el consorcio CMI presenta en detalle el controlador de tránsito propuesto para la ciudad de Santo Domingo, de acuerdo a los requerimientos de la Licitación. Este controlador es el EcoTrafIX Controller, de la marca Kapsch.

Kapsch TrafficCom es un proveedor de sistemas de transporte inteligentes (ITS) en los campos de peaje, gestión de tránsito, movilidad urbana inteligente, seguridad y vehículos conectados. Como proveedor

Confidencial

0000867

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

soluciones integrales, Kapsch TrafficCom ofrece soluciones integrales que cubren toda la cadena de creación de valor de sus clientes, desde los componentes y el diseño hasta la implementación y operación de los sistemas. Las soluciones de movilidad de Kapsch TrafficCom contribuyen a que el tránsito por carretera sea más seguro y fiable, eficiente y confortable tanto en las zonas urbanas como en las autopistas, al tiempo que ayudan a reducir la contaminación.

Kapsch TrafficCom es un proveedor de sistemas de transporte inteligente de renombre internacional gracias a los numerosos proyectos que ha llevado a cabo con éxito en más de 50 países de todo el mundo. Como parte del Grupo Kapsch, Kapsch TrafficCom tiene filiales y sucursales en más de 30 países. Cotiza en el Prime Market de la Bolsa de Viena desde 2007 (KTCG). Kapsch TrafficCom cuenta actualmente con más de 4.800 empleados y generó unos ingresos de aproximadamente 648,5 millones de euros en el ejercicio fiscal 2016/17.

Kapsch llevó a cabo en 2016 la adquisición completa de la división de Tráfico y Transporte de Telvent, que pertenecía anteriormente a la compañía Schneider Electric. De esta manera se incorporaron a Kapsch todas las capacidades, productos y conocimiento necesario para llevar a cabo con éxito proyectos avanzados de gestión de tránsito urbano y gestión de la movilidad en las ciudades. A la experiencia y referencias de Telvent en Argentina se unieron la presencia, recursos y capacidad operativa de Kapsch en el país.

En el año 2001 la anterior Compañía que hoy forma parte de Kapsch ejecutó el proyecto de instalación de la nueva red de semáforos de la ciudad de Santo Domingo incluyendo un total de 269 intersecciones, circuito cerrado de televisión, sistema de detección vehicular, paneles de mensajes variables y el primer centro de control de tráfico inteligente de la República Dominicana

Con todo, Kapsch lleva más de 40 años desarrollando soluciones de gestión de tránsito urbano, desde la fabricación de controladores semafóricos (el primer controlador electrónico data de 1976), al desarrollo de los sistemas centralizados de gestión (Unidades de Control de Tránsito Urbano, CTU).

Kapsch dispone de una amplísima base de referencias en gestión del tránsito urbano, tanto a nivel global, como específicamente en Argentina (Buenos Aires, Rosario) y en el resto de América Latina (Lima, Panamá, Quito, Rio de Janeiro, Sao Paulo, Fortaleza, Belo Horizonte, Guadalajara, León, y otras). Además, se han implantado con éxito sistemas de control totalmente adaptativo y centralizado en grandes ciudades como Madrid, Panamá, Beirut, o incluso Bombay (proyecto galardonado por el World Bank por su demostrada eficacia).

Kapsch ha instalado más de 11.700 controladores semafóricos en ciudades a lo largo de todo el mundo. En el siguiente mapa se muestran las principales ciudades de referencia. Si bien para el caso de España, USA y China se han tenido que agrupar ante la imposibilidad de mostrarlas todas en un único mapa, caben señalar ciudades como Madrid, Barcelona, Málaga, Sevilla, Valladolid o Vitoria en España; y Chicago o San Francisco en USA.

0000368

Confidencial



Figura 1 Mapa global de referencias en gestión de tránsito urbano (controladores y CTUs)

En total Kapsch dispone de más de 260 controladores semafóricos funcionando en República Dominicana, todos ellos con protocolo de comunicación estándar y abierto.

Por lo tanto, Kapsch dispone de un conocimiento muy valioso del tránsito de la ciudad, así como de los procedimientos estándares de calidad marcados por el INTRANT en cuanto a la instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de control de tránsito. Esta experiencia permite a Kapsch garantizar la ejecución exitosa del proyecto y de los servicios a proporcionar.



COPIA

0000369



Figura 2 Mapa del Area de Santo Domingo

En lo que respecta al presente proyecto objeto de Licitación, cabe señalar que el controlador de tránsito de Kapsch dispone de una amplísima experiencia en los **estándares UNE – 135401- 4 TIPO M y NTCIP 1201 y 1202**. También incorpora el protocolo **UTMC**. Es propósito del CMI poner a disposición del INTRANT el conocimiento y la experiencia que permita optimizar el proceso de ejecución actual. Esta afirmación se sostiene en tres razones principales:

- > Definición de protocolos de comunicación.

Kapsch ha participado, y participa, en la definición de los diferentes estándares que conforman UNE (Una Norma Española) y NTCIP (National Transportation Communications for ITS Protocol). La compañía ha estado involucrada en el soporte a los grupos de trabajo de la mayoría de los estándares, ya sea como Kapsch o con denominación de compañías anteriores (Telvent, Farradyne). Particularmente ha formado parte de los Comités Técnicos de Normalización (CTN) para la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Adicionalmente, en lo que respecta al estándar NTCIP, **cabe reseñar que Kapsch ha participado directamente en su definición gracias a Joerg (Nu) Rosenbohm, empleado en Kapsch, que ha sido uno de los siete miembros del grupo de trabajo de NTCIP 1201 (NTCIP Global Object Working Group), y**

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A
Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

uno de los 8 miembros de NTCIP 1202v02 (NTCIP Actuated Signal Controller Working Group). Además, el Sr. Rosenbohm también ha participado en la definición de la futura v03 del anterior estándar mencionado.

Adicionalmente, Kapsch TrafficCom Transportation ha incluido en su controlador de tránsito EcoTrafX Controler el **Urban Traffic Management Control o UTMC**

Los sistemas UTMC, al igual que UNE y NTCIP, están diseñados para permitir que las diferentes aplicaciones utilizadas en los sistemas modernos de gestión de tráfico se comuniquen y compartan información entre sí. Esto permite que datos previamente dispares provenientes de múltiples fuentes, tales como cámaras de reconocimiento automático de placa de número (ANPR), señales de mensaje variable (VMS), estacionamientos, señales de tráfico, estaciones de monitoreo de la calidad del aire y datos meteorológicos, se combinen en una consola central o base de datos. La idea detrás de UTMC es maximizar el potencial de la red vial para crear un sistema más robusto e inteligente que se pueda utilizar para cumplir con los requisitos de gestión actuales y futuros.

- > Experiencia en numerosos proyectos.

Kapsch ha llevado a cabo numerosos proyectos con estándares UNE y NTCIP, y recientemente UTMC, incluyendo tanto la implantación de sistemas como la ingeniería y la operación.

En lo que respecta al protocolo **UNE**, Kapsch ha implantado controladores de tránsito en Europa (Madrid, Barcelona, numerosas ciudades de España), África (Rabat, Orán), Asia (Mumbai, Putrajaya, Ho-Chi-Min, Kuala Lumpur, Beirut, numerosas ciudades de China como en la capital Beijing, Nanning, Chanchung, Zhen Zhou, etc....) y América (República Dominicana, Guadalajara, León, Rosario, Buenos Aires, Quito, Panamá, Lima, Sao Paulo, Río de Janeiro, Belo Horizonte y muchas más)

En lo que respecta a NTCIP, Kapsch ha implantado controladores de tránsito por ejemplo en **ciudades como Jeddah, Meca o Medina.**

En lo que respecta a UTMC, Kapsch esta instalada en Plattekloof (Sudafrica) y ha realizando la homologación del controlador en dicho país, llevando a cabo integraciones de los controladores Kapsch con protocolo UTMC en Ciudad del Cabo y Johannesburgo..

2.5.4.3 Actualización Tecnológica con Recambio de Equipo Controlador

Según se establece en los requerimientos de la presente Licitación, el consorcio CMI realizará el reemplazo de equipos controladores existentes por los equipos nuevos propuestos, EcoTrafIX Controller, garantizando el 100% de compatiilidad y funcionalidad con las instalaciones existentes.

Esa compatibilidad permitirá por un lado mantener la conectividad y la plena funcionalidad de los nuevos equipos que se conecten a través de las centrales CMY al Optimus existente, así como también la plena funcionalidad de los equipo reemplazados que se conecten directamente al Optimus. Idénticas funcionalidades ampliadas y mejoradas permitirán también la plena

compatibilidad cuando se conecten los equipos a la nueva plataforma de Gestión propuesta por el consorcio CMI, el EcoTrafIX Mobility.

En este sentido, el controlador de tránsito propuesto para la ciudad de Santo Domingo como parte fundamental de la **solución propuesta por el consorcio CMI es el EcoTrafIX Controller, con referencia comercial ETX-32, diseñado y marca Kapsch.** Este equipo es la nueva versión de última generación y alta gama del modelo RMY actualmente implantado en la ciudad de Santo Domingo DN, con resultado muy satisfactorio y demostrada capacidad funcional y técnica.

El EcoTrafIX Controller propuesto por CMI es el controlador de gama alta de Kapsch con las mayores prestaciones del mercado, que facilitará la migración o reemplazo de controladores , garantizando siempre que dicho reemplazo mantiene la compatibilidad con las instalaciones existentes, y en particular con las centrales CMY y el Optimus existente. La propuesta del consorcio CMI también optimiza el mantenimiento y la evolución a nuevos modos de control y operación.

EcoTrafIX Controller añade funcionalidades que mejoran la configuración y el mantenimiento, como la interfaz web de supervisión y programación, la homogenización de las tarjetas de grupos, o el diseño, que facilitan el acceso a los componentes reduciendo tiempos de respuesta y mantenimiento.

Cabe destacar que una de sus características principales es que **se trata de un controlador multiprotocolo que cumple los requisitos de la Licitación tanto a nivel de hardware como de funcionalidad y protocolos (cumple UNE 135401-4 TIPO M, NTCIP 1201 Y NTCIP 1202) y mejora dichos requisitos añadiendo funcionalidades adicionales: permite la comunicación a través del protocolo libre y abierto UTMC .**

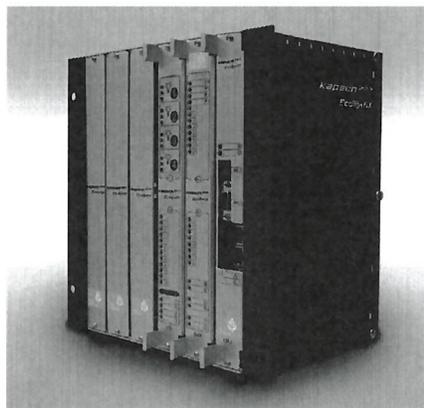


Figura 3 Módulo principal EcoTrafIX Controller: CPU, tarjeta auxiliar y tarjeta de 4 grupos

2.5.4.3.1 Descripción del controlador de Kapsch



COPIA



0000372

Confidencial

En este apartado se pretende una descripción pormenorizada del EcoTrafIX Controller, fabricación de Kapsch, que propone el CMI para esta Licitación, así como de cada uno de sus módulos y sus características eléctricas, electrónicas, técnicas y mecánicas,

Se trata de la última generación del EcoTrafIX Controller, en particular la referencia comercial ETX-32 con capacidad de hasta 32 grupos, o bien el mismo equipo pero con gabinete adaptado para una capacidad de hasta 16 grupo. **El CMI incluye en su propuesta el uso de uno u otro en función de las necesidades reales de grupos de cada intersección.**

El CMI propone, además, dar preferencia al gabinete pequeño en aras a disminuir la contaminación visual y optimizar la integración del equipo dentro del entorno urbano, contribuyendo así a mejorar la imagen de la ciudad y, por tanto, la calidad de vida de sus habitantes.

Dado que se trata de hardware y funcionalidades idénticas y entre ellos sólo varía la solución mecánica del gabinete, a lo largo del documento se encontrarán referencias al mismo como EcoTrafIX Controller o ETX, indicando en ocasiones 16 ó 32 si es necesario remarcar alguna diferencia.

2.5.4.3.1.1 Introducción

En este apartado se describen todos los detalles del equipo en todos sus aspectos.

Esta descripción cubrirá tanto el aspecto general del controlador como el detalle de la electrónica que lo compone.

Más allá de las características del equipo, también se darán las explicaciones necesarias para introducir el concepto modular del sistema. Este punto es de especial importancia para entender las posibilidades de adaptación a especificaciones que permite, así como también sus posibles variantes constructivas.

En resumen, se tratarán los siguientes temas:

- > Marco normativo del controlador
- > Descripción del diseño
- > Características de conjunto del controlador: equipo base y ampliado
- > Instalación, montaje y mantenimiento
- > Especificaciones

2.5.4.3.1.2 Normativa Aplicada

A continuación se lista la normativa en la que se encuadra el EcoTrafIX Controller, con referencia comercial ETX-32.



0000373

- > Directiva marcado CE. Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE (que deroga a la 89/336/CEE) y Baja Tensión 2006/95/CE (que deroga a la 73/23/CEE), así como las normas armonizadas bajo estas directivas.
- > UNE 135401 (Equipamientos para la señalización vial-Controladores de tráfico)
 - UNE 135401-3 Características eléctricas.
 - UNE 135401-6 Compatibilidad electromagnética.
 - UNE-EN 12368 12368:2001 Equipos de control del tráfico, cabezas de semáforo.
- > UNE-HD 638:2001 Documento de armonización de Sistemas de señalización del tráfico viario. Parte electrotécnica de las normas EN 12368 y EN 12657.
- > UNE-EN 60950-1:2003 Seguridad de los equipos de tecnología de la información.
- > UNE-EN 61000-3-2 Límites de emisión armónica.
- > IEC 60950-22:2005 Seguridad de equipos de uso exterior
- > UNE-EN61000-3-3/A1 Límites flicker y fluctuaciones de tensión
- > UNE-EN 50293:2001 Compatibilidad electromagnética. Sistemas de señalización del tráfico por carretera. Norma de producto.
- > EN 60529 Grados de protección ofrecido por la envolvente contra la entrada de cuerpos sólido y líquidos
- > EN 50102 Grado de protección de la envolvente contra impactos mecánicos.
- > UNE-EN 1460:1996 Determinación espesores recubrimientos, galvanizado.
- > UNE 48-031 Determinación adherencia recubrimientos superficiales, pintura.
- > CEI 60950-22 Determinación resistencia a la corrosión.
- > DIN 24185/2 Determinación grados de filtros de aire.

2.5.4.3.1.3 Descripción del Diseño

El EcoTrafIX Controller se enmarca dentro de la última generación de controladores de tráfico de Kapsch TrafficCom Transportation, con más de 40 años desarrollando equipos basados en microprocesadores, este controlador incorpora toda la experiencia en cuanto a control de tráfico sobre una plataforma actualizada que permite integrarlo sin problemas en redes de comunicaciones de alta velocidad bajo sistemas centralizados con gran demanda de información.

Permite modo de función adaptativo, integración de protocolos y funcionalidades en distintas plataformas, para cubrir sistemas complejos de tráfico.

El controlador está orientado a facilitar tanto su fabricación, como las labores de instalación y mantenimiento de los equipos.

La nueva arquitectura hardware basada en múltiples microprocesadores de 32 bits con comunicaciones de alta velocidad, permite la rápida adquisición de datos y su transmisión hacia aplicaciones de nivel superior



[Handwritten signature]

COPIA

0000374

Confidencial

para la gestión de tráfico **en tiempo real**. De este modo es fácilmente integrable en sistemas con protocolos standard, con capacidades de control adaptativo.

Internamente se han adoptado tecnologías actuales para sensorizar los distintos parámetros del equipo.

Otro factor importante, la seguridad, se ha potenciado al máximo. Manteniendo el concepto de sistemas redundantes para la verificación de la información, se han incorporado más elementos para la gestión de potencia. Con ello se obtiene mayor flexibilidad y seguridad.

El diseño se centra en tener un controlador versátil y de máximas funcionalidades, escalable y modular que permite la adaptación del funcionamiento a cualquier cruce mediante la configuración de la instalación y con la programación de los parámetros de funcionamiento.

Para la presente Licitación el consorcio CMI propone dos tamaños de EcoTrafIX Controller ,acorde a las necesidades de cada intersección dentro del proyecto:

- > ETX Pequeño hasta 16 grupos en gabinete de 700 x 500 x 250mm
- > ETX Grande hasta 32 grupos en gabinete de 1200 x 700 x 345mm

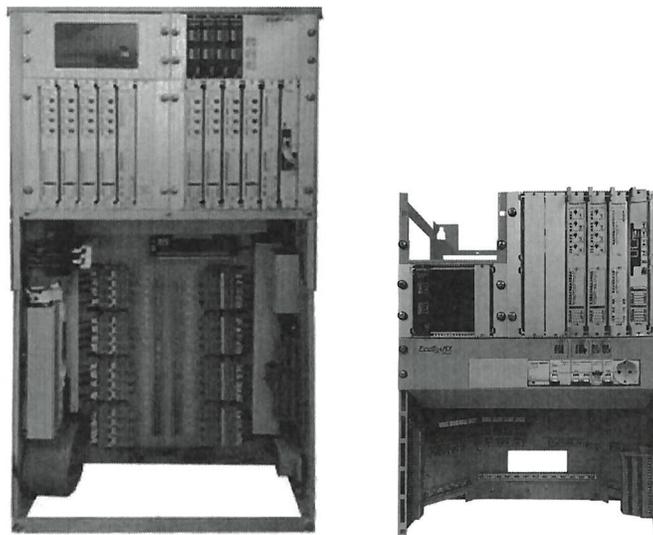


Figura 4 Bastidores Internos de Controladores EcoTrafIX Controller

Su versatilidad se amplía también hacia el aspecto mecánico. El EcoTrafIX Controller ETX-32 de gabinete grande, está fabricado sobre un bastidor auto portante que permite su instalación en diversas envolventes, siendo de utilidad tanto para la adaptación del equipo a gabinetes específicos de proyecto como su integración en gabinetes ya instalados.



COPIA

0000375

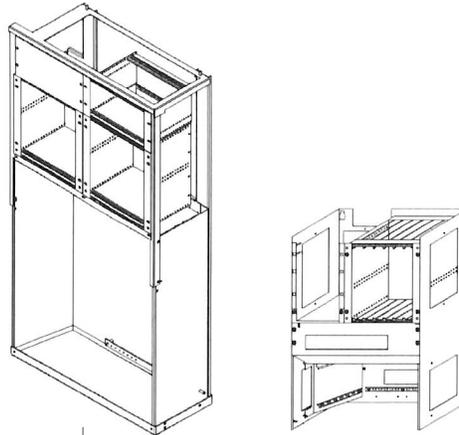


Figura 5 Bastidores auto portantes de 32 y de 16

De la misma manera el ETX de gabinete pequeño, lleva todos sus módulos y accesorios montados sobre una placa de montaje independiente del propio gabinete, para que sea fácil su desmontaje o montaje en envolventes especiales a voluntad del cliente.

Otro punto a tener en cuenta es que el controlador cubre un amplio rango de requerimientos sin necesidad de recurrir a versiones de sus elementos. Por ejemplo, su rango de tensión de entrada será universal (110V-230). A nivel de su electrónica (control de grupos, de potencia, CPU...) no existirán versiones, ya que serán capaces de cubrir las distintas combinaciones de tensión de entrada, tensión de lámparas, etc.

Se pueden realizar diversas ingenierías de controlador con la única restricción de respetar el conexionado de entrada del rack, donde llegan las tensiones de alimentación necesarias tanto para la electrónica como para las lámparas, y las salidas de grupos.

Las características principales son:

- > Basado en SO en tiempo real, contempla filosofía de funcionamiento por control por fases y por control grupos
- > Capacidad hasta 16 grupos o hasta 32 grupos de tráfico, acorde a necesidades de cada intersección del proyecto.
- > Calibración automática de las salidas estáticas para el control de lámparas y cambios de intensidad luminosa para opticas de leds o lamparas convencionales.
- > Códigos de acceso programables y memoria de eventos
- > Posibilidad de configuración de las comunicaciones. Comunicaciones con el Centro de control, comunicaciones para el control de paneles, equipos de infracciones o de toma de datos y a nivel local para el mantenimiento mediante terminal portátil interactivo.
- > Modulo de comunicación con GPS para sincronización sin cable
- > Sincronización por bornas, reloj (sin cable), NTP, ordenador y GPS.
- > Sistema Horario de control de cambios de planes y asignación de funciones especiales.



COPIA
[Signature]

0000376

Oferta Técnica - Sección 2 Sobre A

Version A | 28-01-2019 | Revisado y Aprobado

- > Visualización frontal de estados de: grupos, entradas y salidas digitales.
- > Servidor web y aplicación gráfica externa como herramientas para programación y control del equipo.
- > Control manual accesible desde cajetín exterior sin que se tenga que abrir la puerta del controlador en gabinete grande y control manual interior en gabinete pequeño, para paso a intermitencia, selección de las fases.
- > Microprocesadores de control de alarmas para las detecciones de lámpara fundida y grupo averiado.
- > Microprocesador de seguridad independiente del módulo de gestión
- > Módulo de Test del equipo integrado e independiente del modo funcionamiento.
- > Comunicación interna mediante CAN entre microprocesadores.
- > En el equipo puede incluir display para interface de mantenimiento.

El controlador se define en bloques constructivos para facilitar las tareas de montaje, adaptación y mantenimiento:

- > Rack de control
- > Rack de detectores
- > Módulo de potencia
- > Placa conexas lámparas
- > Placa conexas E/S



0000377