



CONSULTA

MODIFICACIONES ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS

En el marco del estudio en desarrollo de rediseño del documento de Especificaciones Técnicas para la Instalación de Semáforos, se inicia un proceso de consultas públicas con las recomendaciones emanadas de dicho estudio, las cuales iremos presentando para su análisis y revisión crítica.

El presente documento resume una primera parte del análisis de materialidades de las actuales EETT para la instalación de semáforos, para las cuales se proponen alternativas tanto de diseño como de materialidad propiamente tal. Lo anterior con el fin de que los participantes de la industria de la construcción e instalación de semáforos participe y opine al respecto.

Se solicita un análisis exhaustivo por parte de proveedores, constructoras, proyectista, consultores y personal de la UOCT a nivel nacional. Se debe considerar, además del impacto en los costos, si es aplicable a la realidad regional, dada las condiciones climáticas y de suelo del territorio.

1. Tipos de gabinetes y su construcción

Se propone que todos los gabinetes de las instalaciones de semáforos se asimilen a tableros eléctricos instalados en intemperie según se señala en norma eléctrica RIC N°2 punto 6 y se especifique como sigue:

La actual especificación UOCT indica IP 55 para los gabinetes mientras que para los tableros eléctricos instalados en intemperie la norma eléctrica pide como mínimo IP 54, en consecuencia, se propone mantener como exigencia el IP superior, es decir el de la actual especificación UOCT.

Se deben conservar las actuales dimensiones, pero definiendo un rango de tolerancia en las dimensiones para permitir diferentes alternativas de gabinetes.

La caja de empalme y su soporte, deben cumplir lo establecido en la norma RIC N°2 punto 6.1.21.3 es decir, IP54 para la caja y plancha de acero de espesor de 1,2mm como mínimo.

No obstante lo anterior, se propone mantener el espesor de las planchas de acero en 2 mm tal como lo indica la actual especificación UOCT.

2. Fabricación de Plint para basamento

El método constructivo del basamento de semáforos debe cuidar que exista una separación adecuada entre el fondo del controlador y la parte interna del plint, de manera de facilitar el trabajo de los técnicos cuando en terreno cablean el equipo.

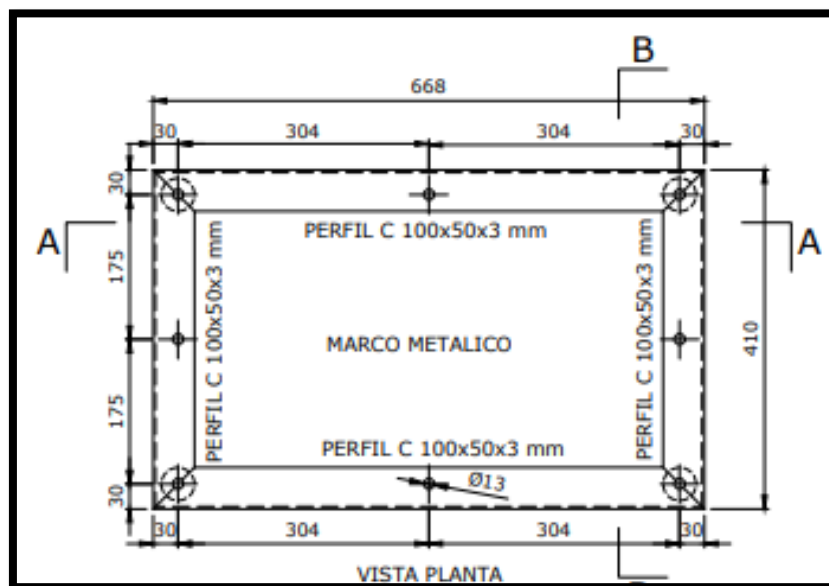
Para lograr lo anterior se propone modificar los elementos con que se fabrica el plint, sustituyendo los ángulos actuales por nuevos elementos.

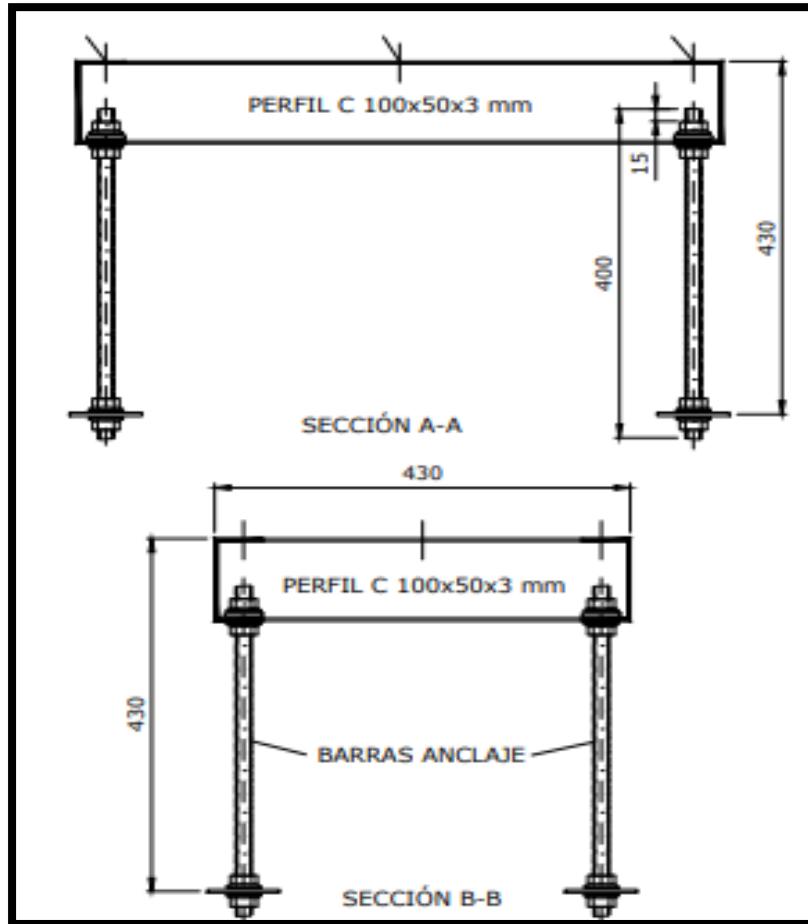
La parte superior del plint debe fabricarse con un perfil C de 100 mm por 50 mm por 3 mm, la que se adhiere al hormigón del basamento mediante patas construidas en fierro de construcción o cualquier elemento de fierro que presente una rugosidad tal que asegure adherencia con el hormigón.

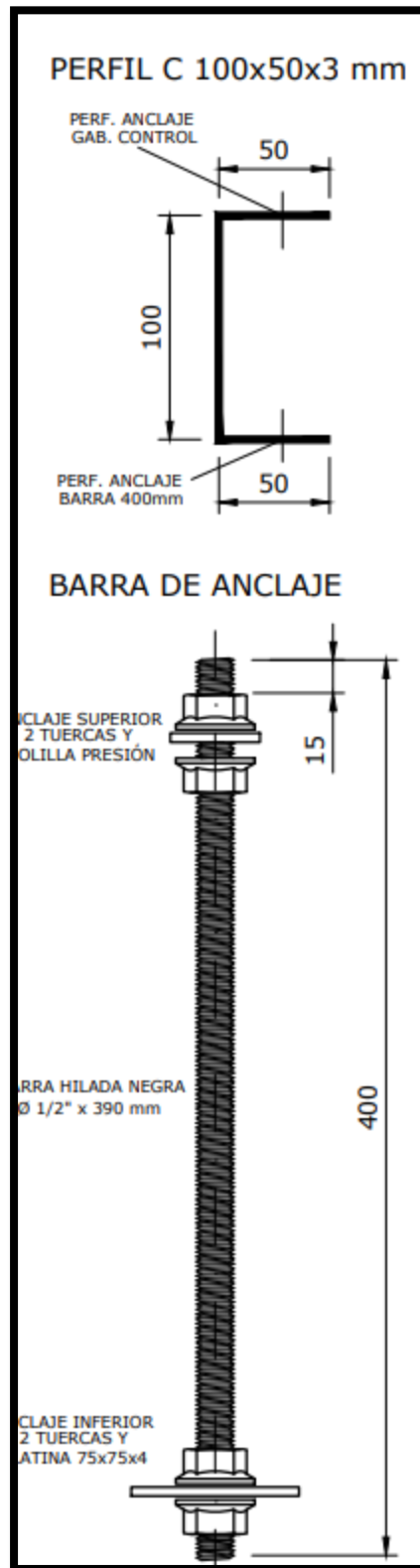
En la descripción de la construcción del basamento, debe incluir las instrucciones de vaciado del hormigón de manera tal que quede claramente indicado que el hormigón por el lado interno del plint debe llegar hasta el borde inferior perfil de 100mm, mientras que por fuera del perfil de 100mm este debe quedar a lo menos 40 mm bajo el ala superior del perfil C.

Finalmente, el hormigón que rodea el plint, debe ser aplatachado con pendiente hacia el exterior de manera que el agua escurra hacia afuera.

En las siguientes figuras se muestra el nuevo diseño propuesto y sus componentes:









3. Requerimientos mecánicos del gabinete

Donde Dice

El dimensionamiento y diseño del controlador deberá estar acorde a la Figura 1.18 o similar.

Se propone

Considerando que existen controladores aprobados cuyos gabinetes no cumplen en forma exacta las dimensiones de la figura, se propone analizar un porcentaje de variación permitida o rango.

4. Construcción de caja de empalme

Donde Dice

Por dentro, deberá llevar un bastidor incombustible, al cual se fijará el medidor y riel DIN, donde irá un diferencial 2x25A de 30 mA. y un interruptor automático, cuya capacidad lo definirá el respectivo proyecto de semaforización.

Se propone

Por dentro, deberá llevar un bastidor incombustible, al cual se fijará el medidor y riel DIN o soporte similar, donde irá un interruptor automático de al menos 10A curva C, cuya capacidad puede ser aumentada según lo defina el respectivo proyecto de semaforización. El gabinete del controlador que actúa como TDA de la instalación eléctrica debe tener a la entrada una protección diferencial de 2x25A de 30 mA.

Donde Dice

- La caja debe disponer a lo menos un grado de protección IP 54.
- Tener una mirilla estanca para que se tome el estado del consumo por el personal de la empresa eléctrica suministradora.
- La entrada del cable de la compañía debe entrar a la caja por un ducto en forma protegida y estanca.
- Lo anterior también es válido para la salida del cable que alimenta el controlador
- De la misma forma el cable que va desde el neutro a tierra de protección su entrada debe ser estanca (neutralización, es decir la unión de la tierra de servicio y la tierra de proyección).
- Se debe instalar una protección magneto térmica bipolar (fase-neutro).
- En la caja del empalme se debe unir la tierra de protección con la Tierra de Servicio (Neutro).



- El valor resultante de la puesta a tierra de servicio no debe superar los 80 Ohm.

Se propone

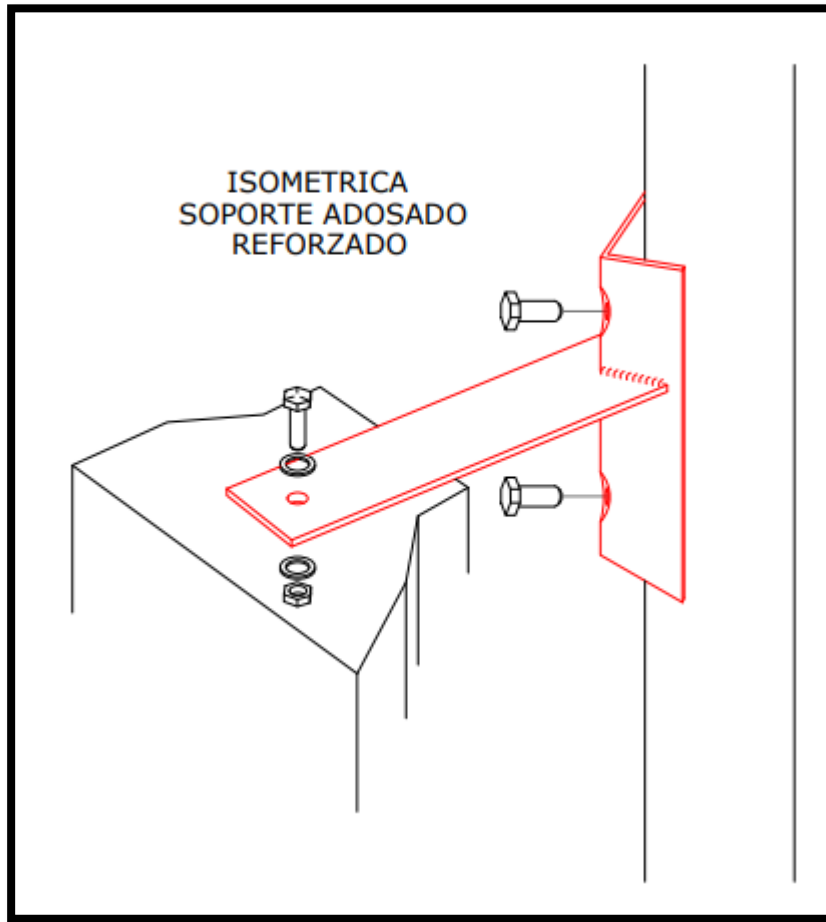
- La caja debe disponer a lo menos un grado de protección IP 54 e IK 09.
- Tener una mirilla estanca para que se tome el estado del consumo por el personal de la empresa eléctrica suministradora, la que debe tener protección UV.
- La entrada del cable de la compañía debe entrar a la caja por un ducto en forma protegida y estanca.
- Lo anterior también es válido para la salida del cable que alimenta el controlador
- De la misma forma el cable que va desde el neutro a tierra de servicio, su entrada debe ser estanca, la neutralización será TT, según norma RIC-N06.
- Se debe instalar una protección magneto-térmica monopolar de 6 A, o lo que se determine según carga o según tabla de anexo 1.3 RIC-N01 definida en norma SEC.
- En la caja del empalme se debe unir la tierra de protección con la Tierra de Servicio (Neutro) mediante cable blanco preferentemente RV-K de 4mm².
- El valor resultante de la puesta a tierra de servicio no debe superar los 80 Ohm.

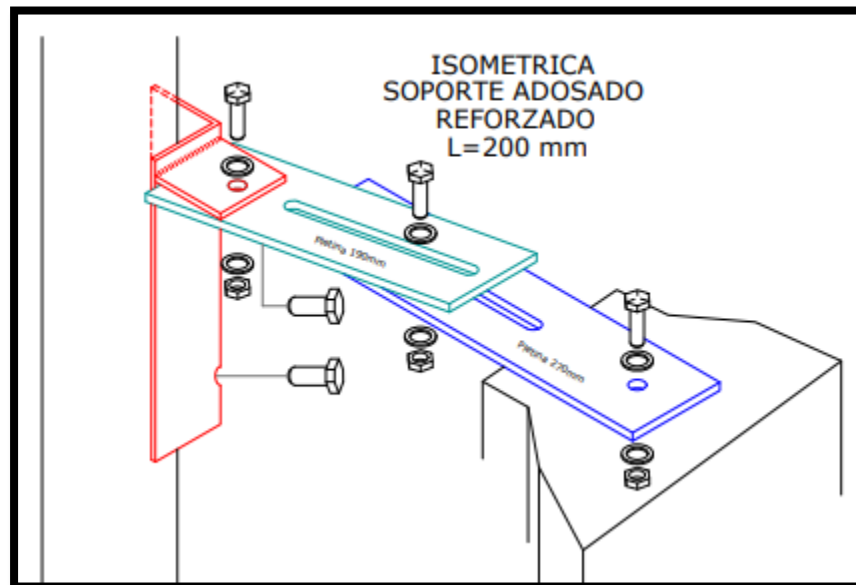
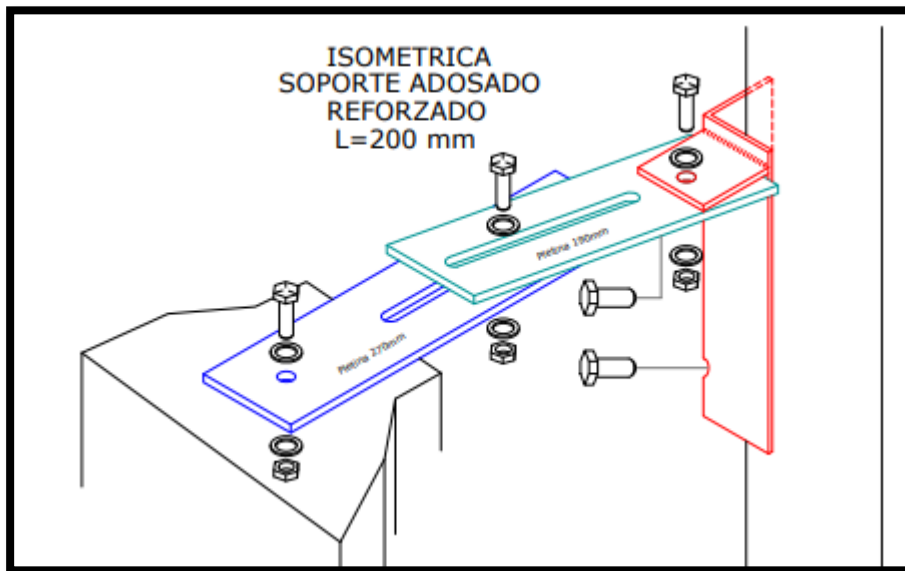
Todo lo anterior para cumplir con lo especificado en norma SEC RIC-N01 sección 6 y RIC-N02 sección 6.

5. Construcción de soportes para lámparas de semáforos

Para aquellas circunstancias en que se requiere sostener las lámparas de semáforo con sistema de doble sujeción, se propone un nuevo soporte superior tal que su diseño permite grados de libertad en el eje vertical, absorbiendo de esta manera las diferencias de altura que presentan las lámparas 3x 200 de aquellas 2x200 + 1x300 o de aquellas compuestas como la 2x200 + 3x300.

Para el caso de lámparas L2-L3-L4-L5-L6 instaladas en postes reforzados de doble sujeción se debe considerar un soporte superior especial, que se indica en las siguientes figuras:

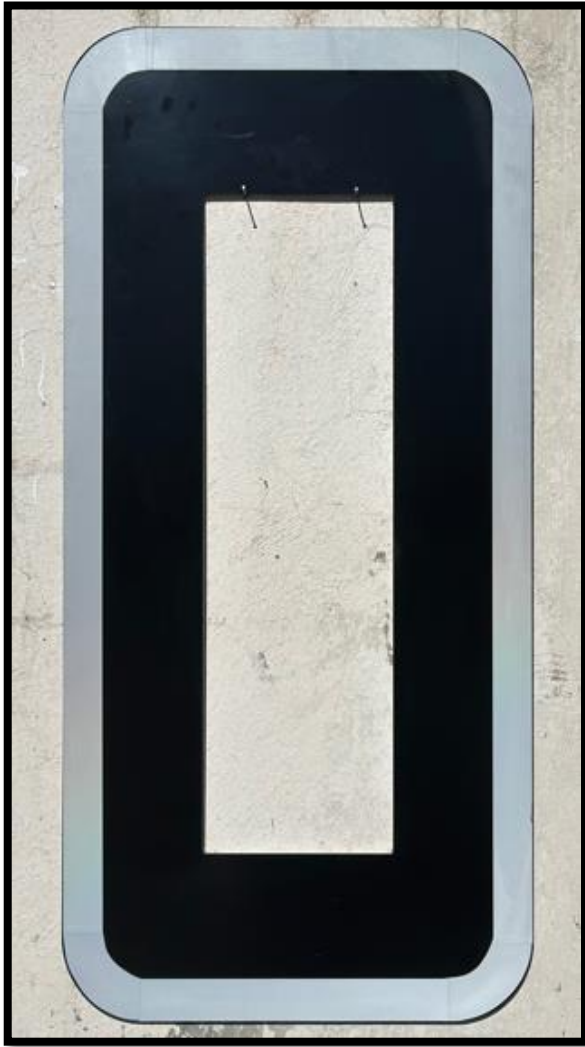




6. Placas de respaldo para lámparas de semáforo

Las placas de respaldo son aplicables a las lámparas vehiculares, y a las lámparas de corredor de buses. Serán de acero o de policarbonato, cuando la lámpara sea de aluminio. En caso que la lámpara sea de policarbonato, la placa de respaldo debe ser de policarbonato.

Por otra parte, se ha propuesto analizar la posibilidad de emplear planchas de polímero como el caso de HDPE o fabricar en aluminio compuesto. Ambos materiales disminuyen drásticamente el peso de esta para todas las placas. Esta disminución facilita la manipulación y la instalación de las lámparas, sobre todo cuando se trabaja en altura.



Frente Placa de Respaldo



Perfil de Aluminio Compuesto



7. Construcción de canalizaciones bajo acera

Donde Dice

Las canalizaciones se deberán realizar con cañería de acero galvanizado (CAG), Norma ISO R6512, de diámetro nominal a especificar, unidas mediante coplas del mismo material, con hilo BS y selladas con cinta de teflón.

Se propone

Agregar como primera alternativa el uso de tubería de PVC Schedule N750 para zonas costeras y/o con suelos salinos. Alternativamente para zonas distintas de la costera o con suelos salinos, permitir el uso de cañería de acero galvanizado (CAG), Norma ISO R6512.

8. Construcción de canalizaciones bajo calzada

Donde Dice

Estas canalizaciones, se deberán realizar con los mismos materiales especificados en para las canalizaciones bajo acera (CAG, coplas, teflón y arena) y deberán quedar enlanchados con alambre galvanizado N° 14.

Se propone

Agregar como alternativa para zonas costeras y/o con suelos salinos el uso de canalización de PVC Schedule N750.

9. Construcción de cámaras

a. Construcción de cámaras en aceras (Alternativa Tubo polietileno HDPE SN 2,0)

Las cámaras de paso en acera, que incluyan un atraveso bajo calzada, se propone como alternativa el construir con tubo de Polietileno HDPE SN 2.0, de diámetro interior 0,60 m y 1,00 m de largo, y deberán quedar a 1,10 m de profundidad. Cuando no incluyan atravesos de calzada, se podrá considerar un tubo de Polietileno HDPE SN 2.0, de diámetro interior 0,60 m y 0,60 m de largo, y

deberá quedar a 0,70 m de profundidad. El Polietileno HDPE SN 2.0, instalado en posición vertical, deberá ir montado sobre una capa de ripio de 0,20 m de espesor; y en la parte superior deberá llevar hormigón, para fijar el marco, el cual deberá llevar un fierro estriado de 8 mm en todo el perímetro. Todas las terminaciones de sellado con las CAG o PVC deberán ser con elastosello o poliuretano expandido.

Ventajas:

- No se rompe con los golpes o caídas
- Peso 16 kg
- Mejor capacidad de almacenamiento



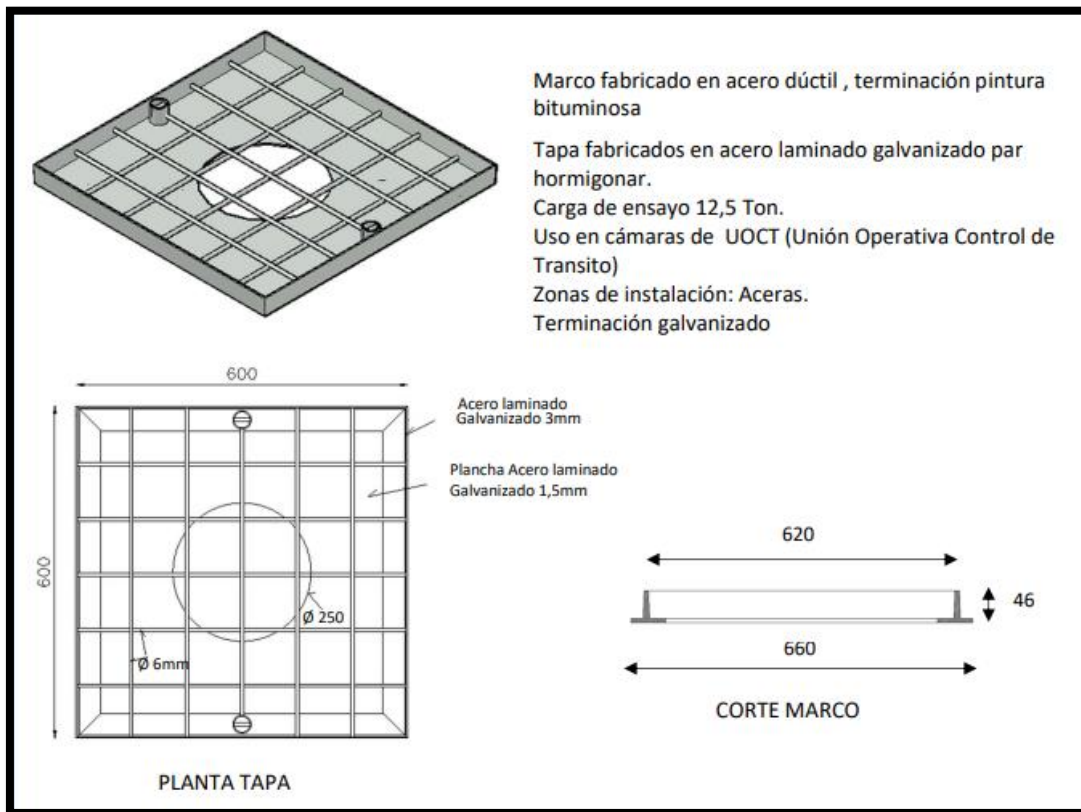
Características y usos más comunes:

- La rigidez y resistencia del polietileno.
- Se trata de un material resistente a los impactos, a la tracción y a las temperaturas altas y bajas.
- Su resistencia no solo es física, ya que no es atacado por los ácidos o los disolventes; es un material incoloro y casi opaco.
- Material fácil de procesar mediante métodos como inyección o extrusión.

b. Tapas

Marcos y tapas de cámaras de acera. Las tapas de cámaras de acera podrán ser de 40 x 40 cm y de 60 x 60 cm, ya sean de fierro fundido, acero dúctil o de concreto. Los marcos deberán ser de fierro fundido, acero dúctil o de fierro anodizado, para las tapas fierro fundido o de concreto.

Tapa de cámara de hormigón armado (mejora propuesta)



Se agrega plancha de acero laminado de 1,5 mm.

c. Alternativa Tapa plástica Elastómero de poliuretano



Peso 13 kg.

PROPIEDADES DEL MATERIAL:



- Resistente a la abrasión.
- Resistente a óleos y solventes.
- Resistente a Rayos UV.
- Resistente a altas temperaturas.
- Resistente a desgarro o rasgaduras.
- Alta capacidad en absorción de Choques.
- Alta resiliencia.
- Dieléctrico.
- Bajo peso.

10. Construcción de basamento para controlador, CCTV y UPS

Donde dice

El basamento deberá ser construido con hormigón G20, G25 o equivalente y con tubos y curvas de PVC de 3", según la Figura 2.24. La pintura exterior e interior deberá ser “pintura asfáltica impermeable”, a fin de asegurar la impermeabilidad del elemento. Su ubicación física será definida en terreno.

El gabinete no debiera estar en contacto directo con el hormigón del basamento, sino unos 2 a 3 centímetros más alto, fijándose sobre la estructura de acero galvanizado de basamento. Por otra parte, se recomienda instalar un sello (empaquetadura) entre el gabinete y el basamento.

Además, se sugiere que la entrada de cables se independice entre los ductos que van a la cámara, es decir que las entradas de cables sean individuales para cada cable a través de pasamuros, lo que son sistemas de sellado que se utilizan en lugares donde se enrutan cables a través de aperturas para proteger los equipos de humedad, polvo y roedores.

Para implementar esta sugerencia, se debe crear una zona intermedia entre el fondo del gabinete y el basamento en donde los cables se ordenen y se conduzcan a su pasamuros correspondiente. Estos pasamuros se alojarían en una plancha atornillable con una empaquetadura, lo cual permitiría asegurar grado IP el gabinete.

Se recomienda sellar de manera complementaria los tubos de PVC con espuma poliuretano en la cámara más cercana al controlador.

Se propone



El basamento deberá ser construido con hormigón G20, G25 o equivalente y de manera tal que el elemento que soporta y ancla el controlador, llamado plint, quede embebido en el hormigón. Por el centro del basamento se instalan tubos y curvas de PVC Schedule N750 de 3", según la Figura 2.24. La pintura exterior e interior deberá ser "pintura asfáltica impermeable", a fin de asegurar la impermeabilidad del elemento. Su ubicación física será definida en terreno.

El Plint, que es el elemento que se fabrica en acero galvanizado sirve para fijar mediante pernos, el controlador al basamento. Su parte superior debe sobresalir entre 30 a 50 mm del hormigón para separar el gabinete del controlador del hormigón del basamento para evitar el contacto de la caja del controlador con el hormigón del basamento, evitando de esta manera que se junte agua inmediatamente por fuera de la caja de control. Por último, la coronación del hormigón del basamento debe dejarse con pendiente hacia afuera, de manera de que el agua que eventualmente caiga sobre el equipo, siempre escurra hacia el exterior.

Además, se sugiere que la entrada de cables se independice entre los ductos que van a la cámara, es decir, que las entradas de cables sean individuales para cada cable a través de pasamuros, que son el sistema de sellado que se utilizan en lugares donde se enrutan cables a través de aperturas para proteger los equipos de humedad, polvo y roedores.

Para implementar esta sugerencia, se debe crear una zona intermedia entre el fondo del gabinete y el basamento en donde los cables se ordenen y se conduzcan a su pasamuros correspondiente. Estos pasamuros se alojarían en una plancha atornillable con una empaquetadura, lo cual permitiría asegurar grado IP el gabinete.

11. Cableado de lámparas de semáforos y botonera

La SEC no trata el caso puntual del semáforo, sino que el instalador eléctrico que firma el plano, debe interpretar los lineamientos señalados por la SEC y documentados en los RIC emitidos por esta entidad, clasificando la instalación que se pide autorizar en base a su criterio profesional.

En este contexto, según las características de las instalaciones de semáforos se propone las siguientes asociaciones:

- Por su consumo eléctrico, se asocia a una instalación de baja tensión (Menor a 1000V).
- Por su ubicación en espacio público, debe analizarse este aspecto para el tipo de gabinetes a emplear.



UNIDAD OPERATIVA DE CONTROL DE TRÁNSITO

- Según se señala en punto 5.4 del RIC-N04, la instalación de semáforos puede clasificarse como un “Circuito de iluminación”, que para este caso define una sección mínima de los conductores a utilizar: 1,5 mm²
- Finalmente se trata de instalaciones subterráneas que se alojan en el tipo de tuberías que SEC define como autorizadas, por lo que tuberías y cables deben ser seleccionados de acuerdo con RIC-N04.

Para las canalizaciones se debe cumplir lo señalado en 7.16.7 tabla N°4.28 (norma IEC 61386-24) y para cables lo señalado en tabla 4.2 del mismo documento (norma IEC 60228 y UNE 21123-2).

Tabla N°4.2: “Características y condiciones de uso de conductores aislados”, donde definen uso, material de construcción, letras de identificación, condiciones de uso, temperatura de servicio, espesor y sección nominal, tensión de servicio, aislamiento y material de cubierta.

Dentro de esta tabla se encuentra el cable tipo RV-K, cuyas características son las más adecuadas en cuanto a flexibilidad, facilidad de comercialización en Chile, está regido por las normas IEC 60502-1 y la norma española UNE 21123-2, y también es de menor costo por metro lineal.

Por último, es importante señalar que la sección mínima para una instalación de iluminación es de 1,5 mm²

El cable tipo TM, no está definido en el pliego en cuestión (RIC-N04).

La nomenclatura de cables genérica que deben utilizarse en las EETT UOCT y que reemplaza a las usadas anteriormente (NYSYA NYA TM) deben pasar a denominarse RV-K.

La referencia norteamericana a la sección de cables (AWG), debe dejar de usarse en las EETT de la UOCT y pasar a definir las secciones en mm².

Ello debe corregirse en todas las páginas de las especificaciones.

Por otro lado, los cables de alimentación de lámparas bajan su sección debido al uso de lámparas de menor potencia, lo que permite usar cables con secciones iguales o superiores a 0,75mm².

Donde Dice

Asimismo, deberá instalarse la tierra de servicio en alambre tipo NSYA o RV-K de 4 mm² de color blanco y la correspondiente barra de toma de tierra tipo Copperweld.

Se propone



Asimismo, deberá instalarse la tierra de servicio en conductor RZ1 de 4 mm² o similar para canalizaciones subterráneas, color blanco conectado a una barra de tierra de servicio tipo Copperweld lo más cerca posible del empalme.

Al medir la resistencia de la tierra, esta no debe ser superior a 80 Ohm. Si la medición de resistencia supera 80 Ohm, se permite el aumentar el número de barras conectándolas entre sí mediante un conductor de 4 mm², hasta alcanzar una resistencia segura.

Donde Dice

El cable de acometida al controlador deberá ser del tipo TM 2 x 14 AWG o aquel exigido por la normativa de la compañía eléctrica del suministro.

Se propone

El cable alimentador, es decir el cable que va desde el medidor hasta el controlador de semáforos, que corresponde al TDA de la instalación, debe corresponder como mínimo a un RV-K 2x4mm² o de mayor sección si es que la instalación supera los requerimientos de corriente (amperaje).

La nueva norma eléctrica SEC RIC N°4 sección 5.4 indica como mínimo 4 mm² para el cable alimentador.

12. Tierra de protección y servicio

En alguna sección de las EETT se debe mencionar el tratamiento de las tierras. Se debe distinguir la tierra de servicio antes mencionada en la construcción del empalme y su conexión a neutro de la tierra de protección que se instala en la cámara más cercana al controlador de semáforos.

En la EETT actuales no se menciona adecuadamente la tierra de protección.

Todos los postes y elementos de estas EETT que llevan barras de conexión a tierra, se conectarán a la tierra de protección. Estos puntos deben ser conectados entre sí utilizando un cable de tierra de tipo multifilar adecuado para canalizaciones subterráneas (NO NYA o NSYA o THHN), sino RZ1 o similares de 4mm² de color verde y conectar todos los puntos de puesta a tierra de la instalación y la tierra del controlador del semáforo. Dado que tenemos una protección diferencial de 30mA y un voltaje máximo en zonas húmedas se aplica lo indicado en norma SEC RIC-N06 sección 7 y RIC-N05 sección 8 con un voltaje máximo de seguridad de 24V, se tiene que la tierra de protección debe tener una resistencia máxima de 80 ohm.



UNIDAD OPERATIVA DE CONTROL DE TRÁNSITO

En la cámara más cercana al controlador se instalará tierra de protección con barra Copperweld y abrazadera. Si no se logran los 80 ohm es posible instalar más de una barra conectándolas entre sí.

Alternativamente, se podrá colocar alambre desnudo de 25mm² tendido en forma subterránea, junto a una canalización cercana de unos 3 m de largo, para lograr tierra de protección de baja resistencia, colocando el conductor a al menos 20cm de la canalización más bajo o al mismo nivel que la canalización.

En todo caso se deben cumplir las exigencias de la norma SEC 2020 en cuanto a sistemas de puesta a tierra RIC-N06.