

## CAPITULO 700

### INSTALACIONES PARA CONTROL DEL TRANSITO Y USO DE LA ZONA DEL CAMINO

---

#### SECCION 701.- ALAMBRADO

**701-1 Descripción.-** Este trabajo consistirá en el suministro y colocación de bases de hormigón, postes de madera, hormigón o acero y alambre de púas, alambre tejido o malla de alambre, para la construcción de cercas de delimitación del derecho de vía del camino, de resguardo de éste y el de sus obras complementarias ubicadas en la zona del Camino. Igualmente contemplará el suministro e instalación de puertas para peatones y portones para vehículos, cuando el proyecto así lo requiera. La construcción se realizará de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones, con lo dispuesto por el Fiscalizador y por las especificaciones especiales.

**701-2. Materiales.-** Los materiales cumplirán con los requisitos establecidos en las secciones, subsecciones y numerales siguientes:

Alambre tejido (guarda ganado)	828-3.02
Alambre de púas	828-3.01
Malla de alambre	828-3.03
Postes de cercas	828-2
Grapas	832-5
Hormigón	801

#### **701-3. Procedimiento de trabajo.**

**701.3.01. Desbroce.-** La línea de ubicación de la cerca se desbrozará y despejará en el ancho suficiente; las irregularidades de la superficie se nivelarán de tal manera que la cerca siga los contornos generales del suelo.

El trabajo incluirá la carga, transporte y eliminación de todo el residuo resultante de la limpieza y remoción del material sobrante, cualquiera que sea el carácter, composición y condición. Por este trabajo, que se considerará necesario para la instalación de la cerca, no se hará ningún pago extra.

**701-3.02. Cercas Existentes.-** Las cercas existentes, cuando sean las adecuadas y estén en condiciones aceptables, serán conservadas, de no afectar al ancho de la vía. A estas podrán empalmarse las nuevas cercas, en una esquina o en una intersección, donde se instalará un poste de anclaje o un poste de esquina para la unión, arriostrándose ésta de acuerdo con lo que se ha especificado al respecto y constante en los planos de construcción.

**701-3.03. Cercado de alambre de púas y alambre tejido.-** La altura de cercas deberá ser 1,5 m.

**701-3.03.1.Colocación de postes.-** Antes de iniciar el trabajo, o a pedido del Contratista, el Fiscalizador localizará la línea de la cerca. Hasta donde sea posible, la cerca seguirá los contornos de la superficie del terreno, pero cuando haya que cruzar zanjas o acequias u otras depresiones súbitas y angostas, se colocarán postes de mayor longitud con alambre de púas en la parte baja y así dejar la cerca cerrada en forma adecuada..

La cerca terminada deberá quedar tirante, recta, y seguir la línea delimitadora y el perfil del suelo, además de estar completa en todos sus detalles.

Los postes de madera se instalarán con su extremo de mayor diámetro hacia abajo, siguiendo la vertical, y alineados por el lado que vaya a fijarse el alambre. Los postes serán de madera tratada, se enterrarán por lo menos en la mínima magnitud señalada en los planos y sin cortarlos para disminuir la excavación en roca u otro material difícil. El diámetro de los hoyos será en 15 cm. mayor que el diámetro de los postes cuando sean enterrados en material sin clasificar. En el caso de suelos rocosos, se ajustará a lo establecido en los planos y a lo dispuesto por el Fiscalizador y las especificaciones especiales.

Después de colocarse el alambre, los postes de longitud excesiva se cortarán a la altura de los demás. Ese corte también deberá ser tratado.

Después de instalar y alinear los postes, se rellenarán las excavaciones con materiales adecuados y se compactarán debidamente. Los postes adyacentes a los extremos, anclajes y puertas se instalarán y arriostrarán con tensores y alambre, de acuerdo a los planos. Las excavaciones en roca no constituirán razones para extender el plazo en la terminación del trabajo, ni obtener variaciones en la alineación, ni tampoco será motivo de pago adicional.

Los postes de acero se instalarán de conformidad con lo establecido en los planos y lo dispuesto por el Fiscalizador y las especificaciones especiales. Los postes de las esquinas de arriostramiento, de anclaje, terminales y para portones, descansarán sobre bases de hormigón, de acuerdo con los planos. La parte superior de la base de hormigón quedará sobresalida, de cinco a diez centímetros sobre la superficie del terreno y será terminada a bailejo y con pendiente para drenar. Se excavará el hoyo con la profundidad y dimensión totales para las bases de hormigón previstas para cimentar los postes, aun cuando sea en material rocoso u otros obstáculos.

Todos los postes se instalarán cuidadosamente alineados como corresponda. La tierra removida para instalar los postes, barras de anclaje, bridas u otros dispositivos, deberán ser repuesta, emparejada y apisonada.

Cuando los postes se instalen por hincamiento, se tomarán toda clase de precauciones para evitar su daño, los postes que fueren afectados serán

repuestos por cuenta del Contratista.

**701-3.03.2.Arriostramiento.-** En el caso de postes de madera, las crucetas, travesaños de retén para portones y los puntales de apoyo deberán ser de las dimensiones indicadas en los planos, de la longitud apropiada y aprobada por el Fiscalizador; serán contruidos de la misma madera y calidad especificada para los postes y aprobados por el Fiscalizador. Los travesaños de retén para los portones se construirán con postes de longitud apropiada. Los puntales de apoyo o riostras se harán de madera aserrada.

Los postes de acero y hormigón para las esquinas, anclajes, terminales, portones y puertas deberán ser arriostrados de conformidad con los planos.

Los postes de anclajes se instalarán a intervalos de aproximadamente 50 m y arriostrados por los dos lados, arriostramiento que se lo hará antes de colocar el alambre de púas o tejido.

**701-3.03.3.Instalación del alambre.-** Los alambres se fijarán a la altura indicada en los planos y del lado que da hacia la carretera, a no ser que se especifique lo contrario. En los postes terminales o en los postes de los portones, tanto el alambre de púas como el tejido se envolverá una vez alrededor del poste y será fijado a éste por lo menos con tres grapas. Los alambres horizontales se asegurarán a los postes intermedios con dos grapas. En los postes de esquina o en los de anclaje, se utilizarán no menos de dos grapas. El alambre de púas superior, en todos los tipos de cerca, se fijará con dos grapas en cada poste. Las grapas se colocarán en un ángulo de 45 grados con respecto a la dirección de la fibra de la madera y se clavarán firmemente.

Para fijar el alambre de púas o el alambre tejido en los postes de madera, se usarán grapas de alambre de acero galvanizado N° 9, de 2.5 cm. para madera dura y de 4.0 cm. para madera suave, cuidando que el alambre no forme comba y conserve la alineación debida, sin estirarlo demasiado, para evitar que se rompa o se remuevan los postes de las esquinas o arriostramiento.

Cuando se usen postes de acero, tanto el alambre de púas como el tejido se fijarán a los postes por medio de soldadura o con fijadores o grapas especialmente diseñadas para postes de acero.

En los postes de hormigón se dejarán los orificios para el paso del alambre o en su defecto terminales o sujetadores de acero.

El espaciamiento vertical entre líneas de alambre será de 25 cm. o menor.

**701-3.04. Cercado de malla de alambre.-** La altura mínima de las cercas será de 1.5 m.

**701-3.04.1.Colocación de postes.-** Los postes se colocarán de acuerdo a lo especificado en los planos; en todo caso, su espaciamiento será equidistante y

no mayor de 3.0 m. entre ejes. Los postes terminales de las esquinas, de anclaje y de arriostramiento y los de los portones o puertas, descansarán sobre bases de hormigón tronco-cónicas de 1.0 m. de profundidad, y los postes intermedios de sujeción, en bases de hormigón tronco-cónicas de 75 cm. de profundidad. En ambos casos el mínimo diámetro superior será de 20 cm. y el inferior de 40 cm. debiendo los postes estar a una profundidad de 80 cm. y 65 cm. respectivamente. La parte superior de las bases de hormigón deberán sobresalir de la superficie del suelo y ser terminadas a mano y bailejo, con pendiente para drenaje. Los huecos para las bases se excavarán del tamaño exacto indicado en los planos. Los postes se asentarán cuidadosamente, de manera que queden verticales, rígidos y siguiendo la línea delimitadora.

Todos los postes terminales, postes de esquina, anclajes y arriostramientos y los postes para portones, estarán provistos en el extremo superior de tapas metálicas y se colocarán abrazaderas para la baranda superior, antes de instalar los postes sobre la base de hormigón. Al colocar los postes para portones, deberá tenerse especial cuidado para que queden separados a la distancia exacta indicada en los planos. En caso de requerirse alambrada de seguridad, se instalarán en el extremo superior de los postes, brazos de extensión inclinados en la relación de 25 cm. horizontal desde la malla y 30 cm. vertical sobre la malla, provistos de 3 canales para colocación de alambre de púas.

Deberán construirse primero las bases de hormigón de los postes terminales y de los portones y dejarse fraguar por catorce días; las bases de postes intermedios se dejarán fraguar por siete días.

No se pagará compensación adicional por excavaciones en roca, ni esta será motivo para extender el plazo de terminación de la obra.

**701-3.04.2.Instalación del travesaño superior.-** El travesaño superior deberá extenderse sobre toda la longitud de la cerca, uniéndose sus diferentes tramos por medio de dispositivos de acoplamiento. Deberá instalarse un acoplamiento de expansión para absorber los esfuerzos de dilatación y contracción de la baranda, a longitudes no mayores de 30 m.

Los extremos de cada tramo del travesaño deberán ser fijados por medio de grapas a los postes de los portones terminales, o a los de esquina.

**701-3.04.3.Instalación de riostras.-** Todos los arriostramientos horizontales deberán fijarse a los tirantes, en todos los postes y terminales y de los portones como se indique en los planos.

**701-3.04.4.Instalación de malla.-** La malla de alambre se desarrollará fuera de la línea de la cerca con el borde inferior hacia los postes. Los extremos de dos tramos de malla se unirán por medio de una espiga o piquete que enlace las orillas acodadas de los rollos. La malla se instalará aproximadamente en tramos de 10 m. y se la sujetará con alambre en forma temporal a los postes. La instalación final se realizará como se indica en los planos.

La malla se sujetará a los postes extremos, de esquina o de portón, a través de la barra de estiramiento, la misma que se sujetará a dichos postes mediante las correspondientes abrazaderas de estiramiento, cuyos pernos irán suficientemente asegurados. Las abrazaderas no deberán estar separadas más de 35 cm. También la fijación se puede realizar por medio de soldadura.

Después de que la operación de estiramiento se haya completado, la malla se fijará firmemente al travesaño superior por medio de sujetadores de alambre galvanizado N° 14, adheridos al reverso del travesaño. Los amarres no deben espaciarse a más de 60 cm. entre si, medidos de centro a centro. La malla se fijará a los postes intermedios mediante amarres de alambre N° 14, no separados más de 35 cm, o como lo indiquen los planos o las especificaciones especiales.

Se proveerá de equipo necesario para estirar la malla de alambre antes de fijarla a los postes y barandas. La operación de estirar y fijar se realizará en tramos de 30 m. hasta completar todo el trabajo. El equipo estirador deberá estar fijado a los extremos de la malla. La malla deberá estirarse hasta que quede completamente tensa; se fijará al poste terminal en la forma indicada y se procederá a cortar/

**701-3.05. Instalación de puertas y portones.-** Las puertas para portones, sean de madera o de acero, se construirán según lo indiquen los planos.

Los portones se abisagrarán en los herrajes indicados en los planos. Los herrajes se fijarán en los postes de madera con grapas, tornillos o pernos, en forma segura.

Los portones se construirán de modo que se abran en la dirección indicada en los planos, y se proveerán retenes para los portones, los que se exigirán en los lugares apropiados y designados en los planos o por el Fiscalizador.

Cuando se usen postes de acero, los portones bisagrados se soldarán y asegurarán a los postes. Las bisagras y riostras diagonales se ajustarán, para que los portones queden nivelados.

**701-3.06. Limpieza.-** El Contratista deberá remover toda basura y restos de materiales que hayan sobrado luego de la ejecución de la obra.

**701-4. Medición.-** Las cantidades a pagarse por cercado de alambre de púas, alambre tejido o de malla de alambre, serán las cantidades aceptadas, medidas en la obra, de trabajos ordenados y realmente ejecutados.

La unidad de medida para el cercado, será el metro lineal. La medición se efectuará desde las caras exteriores de los postes extremos o postes de esquina a lo largo de la cerca construida, exceptuando los espacios ocupados por puertas y portones.

Las puertas para peatones y los portones para vehículos se medirán por unidades.

**701-5. Pago.-** Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, transporte, e instalación de cercas de alambre, que incluye postes, malla de alambre con postes de hierro, además del suministro e instalación de puertas para peatones y portones para vehículos, así como por el desbroce de la línea de la cerca y por toda la mano de obra, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
701-5 (1) Cerca de alambre de púas y postes de madera.....	Metro Lineal (m)
701-5 (2A) Cerca de alambre de púas y postes de acero.....	Metro Lineal (m)
701-5 (2B) Cerca de alambre de púas y postes de hormigón....	Metro Lineal (m)
701-5 (3) Cerca de alambre tejido y postes de madera.....	Metro Lineal (m)
701-5 (4) Cerca de alambre tejido y postes de acero.....	Metro Lineal (m)
701-5 (5) Puertas para peatones, de madera.....	Cada una
701-5 (6) Puertas para peatones, de acero.....	Cada una
701-5 (7) Portones para vehículos de madera.....	Cada uno
701-5 (8) Portones para vehículos de acero.....	Cada uno
701-5 (9) Cerca de malla de alambre .....	Metro Lineal (m)
701-5 (10) Puertas de malla para peatones.....	Cada una
701-5 (11) Portones de malla para vehículos.....	Cada uno

## SECCION 702. MOJONES E INDICADORES.

**702-1. Descripción.-** Este trabajo consistirá en la construcción de mojonos y postes de guía para señalar alcantarillas, kilometraje, etc. y señales que regulen el flujo de tránsito, en los tamaños, dimensiones y diseños correspondientes y su instalación en los lugares señalados en los planos, en los que indique el Fiscalizador o las especificaciones especiales. Llevarán una leyenda o señal de acuerdo con el sistema nacional de señalamiento. Estos datos serán entregados por el Fiscalizador para la fabricación de mojonos e indicadores.

**702-2. Materiales.-** Los materiales cumplirán con los requisitos establecidos en las secciones siguientes:

Hormigón	801
Acero de refuerzo	807
Madera	824
Pintura	826

La madera y el material metálico serán de la clase y tipo que figuren en los planos o en las especificaciones especiales, estipuladas en los pliegos de condiciones especiales.

Los mojonos e indicadores podrán ser pintados según se indique en las disposiciones especiales o lo dispuesto por el Fiscalizador.

**702-3. Procedimiento de trabajo.-** La construcción se realizará de acuerdo con los materiales, las dimensiones que se indique en los planos, especificaciones especiales o instrucciones del Fiscalizador.

Cada mojón, poste o señal indicadora se instalará o colocará exactamente en el sitio, posición y a la cota fijada, haciéndolo de tal manera que se asegure su firmeza en el lugar de emplazamiento.

Los hoyos para el emplazamiento serán de dimensiones tales que faciliten la manipulación y el espacio no ocupado se rellenará con hormigón.

La instalación de los mojonos y señales indicadoras se efectuará cuando las obras de la carretera misma hayan sido concluidas.

**702-4. Medición.-** Las cantidades a pagarse de mojonos o indicadores, serán las unidades instaladas y aceptadas.

**702-5. Pago.-** Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

700 – Instalaciones para control del tránsito y uso de la zona del camino

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, construcción e instalación de mojones e indicadores, que incluye mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>		<b>Unidad de Medición</b>
702 (1)	Mojones indicadores de kilometraje.....	Cada uno
702 (2)	Mojones indicadores de alcantarillas.....	Cada uno
702 (3)	Señales indicadoras .....	Cada uno



### SECCION 703. GUARDACAMINOS Y BARRERAS DE HORMIGON

**703-1. Descripción.-** Este trabajo consistirá en la construcción de guardacaminos y barreras de hormigón, de acuerdo con estas especificaciones y las alineaciones y pendientes establecidas en los planos, indicadas por el Fiscalizador o en las especificaciones especiales.

Los sistemas de guardacaminos y barreras estarán conformados por los siguientes materiales:

- Guardacamino de cable
- Viga W (Weak post)
- Viga Cajón
- Barrera de seguridad estándar tipo viga W
- Barrera de seguridad estándar
- Barrera de seguridad para parterre tipo viga W
- Barrera de seguridad para parterre de hormigón.

La construcción de los varios sistemas de barreras de seguridad incluirá el ensamblaje e instalación de todas las partes que la componen y de todos los materiales, localizándolos de acuerdo a lo indicado en los planos o según lo indique el Fiscalizador.

El detalle de los componentes del sistema de barreras de seguridad y barreras de hormigón serán los especificados en el contrato.

**703-2. Materiales.-** Los materiales deberán cumplir con lo especificado en las siguientes secciones y subsecciones:

Cable de alambre	829-5
Viga metálica	829-3
Infraestructura del guardacaminos (Hardware del guardacaminos)	829-2
Postes para el guardacaminos	829
Viga cajón	
Acero de refuerzo	807
Malla de alambre soldado	829-5
Relleno de junta premoldeado	806

Los materiales a emplearse en la construcción de guardacaminos tipo viga metálica, deberán cumplir lo estipulado en la Sección 829.

La pintura para las barreras deben cumplir con las especificaciones de la Sección 826, de acuerdo al tipo y color especificado en el contrato. Los dispositivos reflectivos, así como los herrajes y accesorios, deberán cumplir con los requerimientos especificados en el contrato.

El hormigón y los anclajes deberán ser clase A y cumplir con lo dispuesto en la Sección 801.

El hormigón para las barreras deberán ser clase A y cumplir con lo dispuesto en la Sección 801.

La lechada de cemento de las barreras consistirá en una parte de cemento Portland y tres partes de arena, mezclados con agua de tal manera que tenga una consistencia espesa. Los pasadores y los pernos deberán cumplir con la subsección 832-5 y deberán ser galvanizados de acuerdo a la subsección 832-4.

### **703-3. Procedimiento de trabajo.**

**703-3.01. Postes.-** Los postes podrán ser de madera, hormigón o metálicos, y se colocarán firmemente en el terreno. Los postes de madera no serán hincados.

Para los postes de tamaño normal, se excavarán los orificios correspondientes, con la profundidad requerida, mediante punzonadores hidráulicos, con un tubo excavador de mango. Las dimensiones de los hoyos no deberán exceder en más de 1 cm. a las dimensiones de los postes.

En caso de que el Fiscalizador lo considere necesario, otros métodos de instalación y equipos podrán utilizarse en aquellas áreas donde se determine que el punzonador hidráulico no es práctico.

Los hoyos para postes grandes, que sirvan para conexiones de las estructuras, así como para los anclajes, pueden ser taladrados. Los postes serán colocados verticalmente, con una tolerancia que no exceda los 2 cm. por 1 m. y serán rellenados con materiales adecuados, aprobados y debidamente compactados. A menos que así lo señale el Fiscalizador, todos los hoyos deberán ser excavados y los postes y barreras metálicas instalados antes de que se coloque el pavimento adyacente al guardacamino. Las vigas y los otros elementos no se instalarán hasta que el pavimento adyacente haya sido terminado.

Los postes metálicos podrán ser hincados, a menos que se indique de otra manera. Los hoyos pilotos deberán perforarse o taladrarse para prevenir el daño que se pueda causar a los postes durante el hincamiento.

**703-3.02. Componentes de barandales.-** Los elementos del riel deberán instalarse de acuerdo a los planos y deberán terminarse de tal manera que se obtenga una instalación continua y llana con los traslapes de la siguiente manera: el riel anterior debe cubrir al subsiguiente, en el sentido del flujo de tráfico. Todos los pernos, excepto aquellos de calibración, deberán estar bien ajustados. Los pernos deberán tener la suficiente longitud y deberán pasar la tuerca por lo menos 0.5 cm., pero no deberán exceder los 2.5 cm.

Todas aquellas superficies que hayan perdido su galvanizado, como roscas y componentes como pernos y tuercas, deberán ser recubiertas con dos capas de pintura de polvo de zinc y óxido de zinc, de acuerdo con la especificación ASTM D 520 - ASTM D 79.

Cuando los anclajes de hormigón sean fundidos en el sitio, los anclajes no serán conectados al guardacaminos, sino hasta después de 7 días. Los rieles que sean instalados en curvas con radios de 45 m. o menos, deberán ser doblados previamente en la fábrica.

Los extremos de los guardacaminos que miren hacia el tráfico deberán ser enterradas, de acuerdo a las especificaciones establecidas en los planos.

Los elementos de rieles serán fijados a los postes de apoyo a distancias que no excedan los 3.81 m., o como se indique en los planos. Los lados y centro de los elementos de los barandales estarán en contacto con cada poste. Las juntas de los elementos de los barandales serán por superposición a no menos de 20 cm. y aseguradas con pernos.

La conexión empernada de los elementos de los barandales a los postes resistirá una fuerza mínima de aproximadamente 2.300 kg., aplicada en ángulo recto a la línea de los barandales. Todos los trabajos mecánicos se realizarán en fábrica y no se permitirá en el campo operaciones de punzar, corte o suelda. Las secciones terminales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes. Las cimentaciones de los postes de hierro serán de hormigón clase B. La parte del poste de acero que va enterrada debe ser tratada con una capa de pintura anticorrosiva o un recubrimiento de brea o alquitrán.

El material sobrante de las excavaciones, después de que se haya terminado la construcción de los barandales, será dispuesto en forma uniforme a lo largo del camino, en lugares indicados por el Fiscalizador.

**703-3.03. Barreras de hormigón.-** Las barreras de hormigón pueden ser fundidas en el sitio, prefabricadas o formadas por excavación. Todos los trabajos deberán ser realizados de acuerdo con las especificaciones de la Sección 801.

Las barreras deberán presentar una apariencia uniforme y llana y deberán servir en forma eficiente, para la previsión de accidentes en la vía. Se deberá cuidar que las partes finales de la barrera vayan descendiendo paulatinamente, hasta llegar al nivel del suelo.

**703-4. Medición.-** La medición de los guardacaminos se hará por metro lineal a lo largo de su superficie, exceptuando en las discontinuidades y secciones terminales.

Los anclajes y las secciones terminales se medirán por unidad, de acuerdo al

tipo especificado e instalado, excepto aquellos que no estén especificados en la propuesta licitada; estos no serán medidos para pago unitario, sino que se incluirán en el pago del guardacamino.

Las barreras de hormigón se medirán por metro lineal a lo largo del tope de la barrera.

**703-5. Pago.-** Las cantidades aceptadas y entregadas de acuerdo a lo especificado, se pagarán al precio unitario de medida establecido en el contrato.

Cada uno de los rubros que se listan a continuación y que consten en la licitación, constituye el pago total y completo por los trabajos realizados y que se han señalado en esta sección.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
703 (1) Guardacamino.....	Metro Lineal (m)
703 (2) Anclajes.....	Cada uno
703 (3) Secciones terminales.....	Cada uno
703 (4) Barrera de hormigón.....	Metro Lineal (m)

## SECCION 704. BARANDALES.

**704-1. Descripción.-** Este trabajo consistirá en la construcción de barandales de tubería, guardacaminos tipo viga metálica, barandales de acero para puentes, barandales de aluminio para puentes, barandales de hormigón, o cualquier otro tipo de barandales de acuerdo con los detalles señalados en los planos, y a lo estipulado en estas especificaciones, en los documentos contractuales y como lo indique el Fiscalizador.

**704-2. Procedimiento de trabajo.-** Los materiales y la construcción de los diferentes tipos de barandales deberán satisfacer a los requerimientos siguientes:

**704-2.01. Barandales de tubería.-** Los materiales a emplearse en la construcción de barandales de tubería deberán cumplir lo estipulado en la subsección 829-2. Los barandales de tubería consistirán en un pasamano de tubo soportado por puntales metálicos y por postes de tubo, de acuerdo a lo indicado en los planos y con estas especificaciones.

Los elementos de los rieles serán rectos y tendrán las dimensiones exactas.

La soldadura será realizada por el proceso de arco eléctrico y se efectuará de acuerdo con las especificaciones del numeral 505-4.01.3.5.

Todas las sueldas de las superficies expuestas serán emparejadas con superficies adyacentes.

Los barandales serán cuidadosamente contruidos de acuerdo a su verdadera pendiente y alineamiento. Los postes serán colocados verticalmente, con una tolerancia que no exceda los 2 cm. por 1m., y serán asentados en hoyos o sobre una cama de mortero, o como se indique en los planos. El mortero cumplirá los requisitos de la Sección 809.

La tubería será fijada a los puntales metálicos o a los postes de tubo por medio de pernos asegurados por las arandelas y tuercas. Las barandales tendrán un acabado de pintura de acuerdo a lo previsto en la Sección 826 de estas especificaciones.

**704-2.02. Barandales provisionales de vigas metálicas.-** Los barandales de vigas metálicas serán de los tipos indicados en los planos y consistirán en barandales de acero soportados en postes de acero o madera.

La instalación de barandales temporales se realizará en todos los sitios requeridos y antes de proceder a la remoción de instalaciones o servicios existentes, excavaciones, construcción de obras falsas o entramados, o cuando se vaya a iniciar un trabajo con el que se pueda crear un peligro al tránsito,

estos barandales no podrán ser retirados sino cuando el peligro haya desaparecido y lo autorice el Fiscalizador.

Los materiales de los barandales y la cerrajería serán suministrados e instalados de acuerdo a lo estipulado en la Sección 829 y serán de buena calidad, resistentes, y estarán de acuerdo a su propósito y uso.

La galvanización de los elementos de acero, postes y herraje no es obligatoria.

La parte de los elementos de los barandales con frente al camino se limpiarán completamente y se pintarán con pintura blanca, de acuerdo a lo estipulado en los planos o las disposiciones especiales. El ensayo de la pintura no es necesario.

Cualquier trabajo adicional ordenado por el Fiscalizador, tendiente a mejorar la apariencia general, sea por medio de pintura o de limpieza, será pagado como trabajo adicional.

Los daños que por cualquier causa se produjeran durante el proceso de trabajo serán reparados, incluyendo el pintado o el reemplazo, por el Contratista, a su cuenta.

Los hoyos para los pernos, el roscado de las varillas, el ensanchamiento de las perforaciones de anclaje en hormigón existente, se realizará por un método que no produzca astillamiento en el hormigón adyacente a los hoyos.

Los pernos serán anclados con dos componentes de resina Epoxy, de acuerdo a la Sección 831.

Luego de remover los barandales temporales, todos los agujeros de los pernos se rellenarán con mortero.

Los hoyos dejados por los postes se rellenarán y serán debidamente compactados.

**704-2.03. Barandales de acero para puentes.-** Los materiales a emplearse en la construcción de barandales de acero para puentes deberán estar de acuerdo a lo estipulado en la Sección 829.

Los barandales de acero para puentes consistirán de barandales metálicos soportados por postes de hormigón, tubos o perfiles de acero, anclados en los puentes, de acuerdo a lo indicado en los planos, a lo dispuesto en estas especificaciones o en las especificaciones especiales.

Para la conexión del barandal a los postes de hormigón, al tratarse de construcción nueva, los hoyos para los pernos de anclaje se formarán usando manguitos metálicos, y en caso de construcción existentes, los hoyos se formarán por perforaciones en los sitios indicados en los planos; las áreas

astilladas y dañadas alrededor de dichos hoyos serán preparadas con una mezcla Epoxy con arena, en las proporciones entre 1:4 y 1:6. La proporción exacta se determinará de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes.

Los barandales serán armados en la fábrica o taller, comprobando el alineamiento y gradiente señalados en los planos e indicados por el Fiscalizador.

En los casos de curvas, el armado se efectuará por medio de una serie de pequeñas cuerdas tomadas de centro a centro en los postes, excepto en aquellos barandales señalados en los planos y especificaciones especiales, que serán dobladas en taller, para ajustarse a la curvatura, y deberán presentar en su posición final una apariencia lisa y uniforme. Las juntas serán remarcadas.

Los postes de hormigón, acero o de tubería serán colocados verticalmente, con una tolerancia que no exceda de 0.6 cm. por cada 3.0 m.

A los barandales y postes se les dará un acabado con una pintura que cumpla las exigencias de las disposiciones especiales.

**704-2.04. Barandales de aluminio para puentes.-** Los materiales a emplearse en la construcción de barandales de aluminio para puentes deberán estar de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones especiales de la obra.

Los barandales de aluminio para puentes consistirán de barandales de aluminio soportados por postes de aluminio, hormigón, hierro o tubulares anclados en puentes, de acuerdo a lo indicado en los planos, a lo dispuesto en estas especificaciones o a las especificaciones especiales.

A menos que sea indicado en los planos y documentos contractuales, no será permitida la soldadura ni el cortado con llama.

Los materiales de espesor de 1.27 cm. o menos podrán cortarse con cizallas o aserrar y el de espesor mayor solo se permitirá aserrar. El cortado se realizará a su verdadera medida y libre de un exceso de rebabas o desigualdades.

Para facilitar el doblado, los barandales pueden ser calentados hasta una temperatura que no exceda de 200 °C en un período de hasta 30 minutos.

Los barandales de aluminio serán pintados conforme se indique en los planos o las disposiciones especiales. Cuando los postes se coloquen en una superficie existente, la superficie de contacto será cubierta a fondo con un compuesto de impregnación de aluminio para calafatear.

Si el hormigón es vertido contra una superficie de aluminio, la superficie de aluminio será cubierta a fondo con una imprimación de Gomato de Zinc, u otro

700 – Instalaciones para control del tránsito y uso de la zona del camino material aprobado, antes de que el hormigón sea colocado.

Se requerirá que los postes estén bien alineados; en caso contrario, se usarán almohadillas o calzas para colocar los barandales de aluminio en las superficies preformadas de los postes. Se efectuará esta adecuación solamente cuando las calzas o almohadillas tenga máximo un espesor de 1.0 cm. Las almohadillas serán del tipo y calidad indicada en los planos y serán construidas de acuerdo al perfil del fondo del poste.

**704-2.05. Barandales de hormigón.-** Los barandales de hormigón consistirán en una sección o tramo de barandales de hormigón armado, provistos de postes en sus extremos y en la parte intermedia, de acuerdo a como se indique en los planos, en estas especificaciones o en las especificaciones especiales.

Los barandales de hormigón armado deberán satisfacer los requisitos estipulados en las Secciones 801, 703, 704 y los requerimientos especificados en la Sección 807.

**704-2.06. Barandales metálicos sobre parapetos de hormigón.-** Los barandales de barreras consistirán en barandales metálicos armados sobre parapetos, postes u otros miembros estructurales de hormigón armado, como se indique en los planos, en estas especificaciones o en las especificaciones especiales.

Los parapetos de hormigón armado, incluyendo los bordillos y aceras, si se lo señalare en los planos, deberán satisfacer los requisitos estipulados en las Secciones 801, 703 y 704.

Los soportes, manguitos y otras conexiones o accesorios, para asegurar la instalación de los barandales de malla de alambre u otros barandales de acero, cuando se lo señale en los planos, serán considerados como parte de los barandales metálicos. Los perfiles de acero, placas y barras serán de acero soldable de calidad comercial.

Los pernos en U se ceñirán a los requisitos para acero laminado en caliente.

**704-2.07. Barandales para entradas a puentes.-** Los barandales para accesos a puentes serán del tipo que se indique en los planos y consistirán en barandas metálicas sujetas a postes metálicos colocados con pernos de anclaje y sujetadores en una base de hormigón, como se indica en los planos y de acuerdo con estas especificaciones o las especificaciones especiales.

Las barandas y postes metálicos para barandales de entrada a puentes deberán ajustarse a los requisitos del numeral 704-2.01.

Los anclajes y otras placas no diferentes a lo especificado deberán satisfacer



700 – Instalaciones para control del tránsito y uso de la zona del camino  
los requisitos especificados en AASHO M 183 (ASTM A 36).

Los barandales para acceso o entrada a puentes se colocarán de acuerdo a los alineamientos horizontales, verticales y pendientes señalados en los planos u ordenados por el Fiscalizador.

Las barandas presentarán una colocación y terminado uniforme en su posición definitiva.

Las bases para la colocación y anclaje de los postes metálicos, deberán construirse de hormigón clase B, de acuerdo a los requisitos previstos en la Sección 801.

El hormigón de la base será apisonado por medios adecuados, aprobados por el Fiscalizador, y el acabado de su superficie será nivelado.

La colocación del hormigón para las bases se hará contra las paredes de la excavación, cuando los materiales de dichas paredes no se encuentren alterados.

El acero de refuerzo deberá satisfacer los requisitos previstos en la Sección 807.

Las fajas divisorias centrales y los espaldones que vayan con barandales para los accesos de puentes, serán conformadas a la misma pendiente del acceso, cuando éstas tengan que ser pavimentadas o recibir otro tratamiento, o serán construidas y conformadas hasta el nivel del pavimento terminado, si éstas no van a recibir ningún recubrimiento.

Si en los planos se señala que los barandales para entrada a puentes deben llevar bordillos, éstos serán construidos y pagados de acuerdo a lo estipulado en la Sección 503.

**704-2.08. Barandales de malla de alambre.-** Los barandales de malla de alambre consistirán de una armadura metálica cubierta con tela metálica, incluyendo postes, miembros horizontales, postes de anclaje, barras tensoras, tirantes y otros sujetadores y uniones, de acuerdo a como se indique en los planos y de acuerdo con estas especificaciones o las especificaciones especiales.

Los postes y miembros horizontales serán de tubo de acero corriente o tubería de acero estructural, como lo señalaren los planos, exceptuando donde se especifique conductos metálicos.

Las barras tensoras, tirantes de armadura, tapas de postes y otros sujetadores y uniones serán de acero, hierro maleable o hierro forjado.

Todas las tapas de los postes y otros taponamientos serán colocados herméticamente.

Las uniones y sujetadores serán asegurados correctamente a los postes u otros miembros.

Donde los planos lo indiquen, los cables usados en la armadura metálica tendrán un diámetro de 8 mm. y serán galvanizados.

Las mordazas y eslabones serán de metal ferroso o no ferroso y deberán desarrollar una resistencia igual a la del cable.

Todos los miembros de la armadura metálica que lleven conductores eléctricos, serán conductos metálicos de acero dulce.

Los alambres para tensores serán por lo menos de calibre 7 de acero de resorte.

Los alambres para el amarrado o anillos para mordaza, serán de calibre 9 de calidad comercial; en el amarrado se deberá dar por lo menos una vuelta completa con el alambre.

Los tensores de alambre, las grapas en los postes, los alambres para el amarrado y los anillos de mordazas serán galvanizados.

Los extremos de los alambres de amarrado se doblarán lejos del tránsito de los peatones.

La malla de alambre tendrá revestimiento de aluminio, a no ser que se indique de otro modo en los planos o en las especificaciones especiales.

Cuando en especificaciones especiales se exija un revestimiento de vinil en la malla de alambre, éste será cloruro de polivinil.

La malla de alambre para cualquier tipo de barandal será de calibre 9.

La malla de alambre será tejida con espacios de aproximadamente 2.5 cm.

Los tensores de armadura y los cables serán estirados en tensados con templadores u otro tipo de sujetadores.

La malla de alambre será templada y sujeta fuertemente a los postes y a otros miembros y tensores.

Cuando se necesite dar una curvatura horizontal o vertical, la malla será asegurada en tal modo que presente una colocación y un terminado uniforme.

Cuando se requiera de aberturas en la malla, éstas serán reforzadas por lo menos con una vuelta de alambre de calibre 6.

Si en los planos se indica que se sujetarán a los barandales de malla de alambre pasamanos de tubo, los pasamanos deberán satisfacer lo previsto en el numeral 704-2.01.

**704-3. Medición.-** Las cantidades a pagarse por barandales y barreras, serán los metros lineales, medidos en la obra, de trabajos ordenados y realmente ejecutados, más las unidades de anclaje aceptados.

La medición de barandales, se hará de extremo a extremo, a lo largo de la superficie del barandal, que incluye las secciones terminales y de retorno, sin hacer deducciones por las interrupciones, debido a instalaciones de soportes de iluminación y señales.

Para el pago de la cantidad de barandales provisionales de viguetas metálicas, se determinarán sus longitudes de extremo a extremo, en los sitios donde tales barandales hayan sido utilizados, y cuando se trate para obra falsa, será el total de las longitudes instaladas, de acuerdo con las órdenes del Fiscalizador.

La cantidad a pagarse por barandales de protección de vigas metálicas, será la longitud total de los elementos de barandas instalados, incluyendo las secciones de retorno. La medición será efectuada a lo largo de la superficie de los elementos de la baranda, sin tomar en cuenta los traslapes en los empalmes de las barandas.

La cantidad de anclajes con cables se medirán por el número de unidades realmente instaladas. Los dispositivos de anclaje con dos cables sujetos a un solo anclaje de hormigón, se contarán como un solo anclaje para su medición y pago.

Los parapetos de hormigón, bordillos y aceras, que son parte de los barandales para barreras, se medirán como se ha previsto en las Secciones 703 y 704.

**704-4. Pago.-** Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, colocación, e instalación de barandales con todas sus conexiones, de los tipos indicados en los planos, igualmente por anclajes con cables provisionales o no, que incluye mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta subsección.

Estos pagos incluirán el mantenimiento y reparación de barandales mientras dura la obra, la excavación y relleno para la instalación de los postes y zapatas para las barandas, el desalojo y depósito del material en exceso, así como el

hormigón para barandales de hormigón y zapatas con su refuerzo en los guardacamino, conforme se señale en los planos.

Se incluirá la instalación de placas de sujeción de pernos en las barandas y de los orificios para anclaje de cables y el desalojo y depósito del material excedente, de acuerdo a lo señalado en los planos.

N° del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
704-1 (1) Barandales de tubería.....	Metro Lineal (m)
704-1 (2) Barandales provisionales de vigas metálicas.....	Metro Lineal (m)
704-1 (3) Barandales de acero para puentes.....	Metro Lineal (m)
704-1 (4) Barandales de aluminio para puentes.....	Metro Lineal (m)
704-1 (5) Barandales para entrada a puentes.....	Metro Lineal (m)
704-1 (6) Barandales de malla metálica.....	Metro Lineal (m)
704-1 (7) Barandales metálicos sobre parapetos de hormigón.....	Metro Lineal (m)
704-1 (8) Barandales de hormigón.....	Metro Lineal (m)
704-1 (9) Anclaje con cables.....	Cada uno

## SECCION 705. MARCAS PERMANENTES DEL PAVIMENTO

**705-1. Descripción.-** Este trabajo consistirá en la aplicación de marcas permanentes sobre el pavimento terminado, de acuerdo con estas especificaciones, disposiciones especiales, lo indicado en los planos, o por el Fiscalizador.

Los detalles no contemplados en los planos se realizarán conforme al "Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways" (MUTCD) (Manual de Mecanismos de Control de Tráfico en los Estados Unidos), U.S. Department of Transportation y Federal Highways and Transportation y Normas Panamericanas.

**705-2. Materiales.-** Las pinturas para tráfico serán las indicadas en la Sección 826. Además, los materiales cumplirán las siguientes especificaciones:

Las microesferas de vidrio	AASHTO M 247, Tipo 1
Las franjas de material termoplástico	AASHTO M 249, Para moldeado del tipo en eyección caliente.

Las franjas de pavimento del tipo plástico puestas en frío, serán de uno de los siguientes materiales, de acuerdo con el requerimiento de espesor indicado y además los requisitos contractuales:

- 1.5 mm. de polímero flexible retroreflectivo
- 1.5 mm. de premezcla de polímero flexible
- 2.3 mm. de plástico frío.

Las marcas que sobresalgan del pavimento serán de acuerdo al tipo y tamaños definidos en los planos y a los requisitos indicados en el contrato.

### 705-3. Procedimiento de Trabajo.

**705-3.01. Generales.-** Las superficies en las cuales las marcas serán aplicadas, estarán limpias, secas y libres de polvo, de suciedad, de acumulación de asfalto, de grasa u otros materiales nocivos.

Cuando las marcas sean colocadas en pavimentos de hormigón de cemento Portland, el pavimento deberá ser limpiado de todo residuo, previamente a la colocación de las marcas.

Las franjas serán de un ancho mínimo de 10 cm. Las líneas entrecortadas tendrán una longitud de 3 m. con una separación de 9 m. Las líneas punteadas tendrán una longitud de 60 cm. con una separación de 60 cm.

Las franjas dobles estarán separadas con un espaciamiento de 14 cm.

Las flechas y las letras tendrán las dimensiones que se indiquen en los planos.

Todas las marcas presentarán un acabado nítido uniforme, y una apariencia satisfactoria tanto de noche como de día, caso contrario, serán corregidas por el Contratista hasta ser aceptadas por el Fiscalizador y sin pago adicional.

**705-3.02. Marcas de Pinturas.-** Las marcas serán aplicadas con métodos aceptables por el Fiscalizador. El cabezal rociador de pintura será del tipo spray y que permita aplicar satisfactoriamente la pintura a presión, con una alimentación uniforme y directa sobre el pavimento. Cada mecanismo tendrá la capacidad de aplicar 2 franjas separadas, aun en el caso de ser sólidas, entrecortadas o punteadas. Todo tanque de pintura estará equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla estará equipada con una válvula, que permita aplicar automáticamente líneas entrecortadas o punteadas. La boquilla tendrá un alimentador mecánico de microesferas de vidrio, que opera simultáneamente con el rociador de pintura, y distribuirá dichas microesferas de vidrio con un patrón uniforme a la proporción especificada.

La pintura será mezclada previamente y aplicada cuando la temperatura ambiente esté sobre los 4 grados centígrados y como se indica en la numeral 705-3.01.

Para franjas sólidas de 10 cm. de ancho, la tasa mínima de aplicación será de 39 lt/km. Para franjas entrecortadas o de líneas punteadas, la tasa mínima de aplicación será de 9.6 lt/km. y 13 lt/km. respectivamente.

La mínima tasa de aplicación para flechas y letras será de 0.4 lt/m<sup>2</sup> de marcas.

Las micro esferas de vidrio serán aplicadas a una tasa mínima de 0.7 kg. por cada lt. de pintura.

Las áreas pintadas estarán protegidas del tráfico hasta que la pintura esté suficientemente seca. Cuando lo apruebe el Fiscalizador, el Contratista aplicará pintura o micro esferas de vidrio en dos aplicaciones, para reducir el tiempo de secado en áreas de tráfico congestionado.

**705-3.03. Marcas termoplásticas.-** La aplicación puede ser por cualquiera de los dos métodos: moldeada por eyección al caliente, o rociado al caliente, según lo apruebe el Fiscalizador; en todo caso, se deberá cumplir con las especificaciones y recomendaciones del fabricante, las que deberán ser entregadas al Fiscalizador antes de empezar los trabajos.

Si es necesario, los pavimentos nuevos o existentes serán lavados con una solución de detergente, y seguidamente se los lavará con agua para remover cualquier resto de cemento Portland, tanto nuevos como existentes, la superficie se limpiará con chorros abrasivos para remover lechadas, sellados u

700 – Instalaciones para control del tránsito y uso de la zona del camino  
otros materiales extraños.

La mínima resistencia a la adherencia, cuando se aplica a pavimentos bituminosos, será de 8.5 kg/cm<sup>2</sup>, y cuando se aplica a pavimentos de hormigón, será de 12 kg/cm<sup>2</sup>.

La aplicación será hecha solamente en pavimentos secos, cuando la temperatura del pavimento sea 13 grados centígrados o mayor.

Las micro esferas de vidrio adicionales, conforme lo establece la AASHTO M249, estarán recubiertas de material termoplástico en la proporción de 98 kg. por m<sup>2</sup> de franja.

Prevía a la colocación de la franja termoplástica, se aplicará una resina epóxica del tipo y las cantidades recomendadas por el fabricante.

El material termoplástico será de un espesor de 0.76, 1.5, 2.29 y 3.05 mm. como lo especifique en el contrato. El ancho de la franja de tráfico será realizado con una sola aplicación.

Las franjas recién colocadas deberán ser protegidas del daño del tráfico y cuando suceda cualquier daño a las franjas o cuando no estén bien adheridas a la superficie del pavimento, serán reemplazadas con juntas de franjas que reúnan los requisitos de estas especificaciones.

**705-3.04. Marcas Plásticas Premoldeadas.-** Las aplicaciones estarán de acuerdo a las especificaciones recomendadas por el fabricante, las que serán suministradas al Fiscalizador antes de empezar los trabajos. Los materiales de marcas plásticas en pavimentos serán aplicadas en superficies con temperaturas dentro del rango especificado por el fabricante para una óptima adhesión. La capa deberá proveer de una marca durable y limpia; será resistente al medio (ó ambiente) y no presentará signos apreciables de desvanecimiento, levantamiento, contracción, rompimiento, desprendimiento u otros signos de una pobre adherencia.

El método de incrustación será usado para aplicar las marcas en superficies nuevas de hormigón asfáltico, mediante la colocación adecuada del material, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y compactado mediante rodillo.

El método de la lámina superpuesta será usado para aplicarse en pavimentos existentes. Los tipos de adhesivos que se utilizarán, así como los métodos de aplicación estarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El Contratista suministrará el equipo requerido, incluido el compactador, para la colocación adecuada del material plástico moldeado. El equipo deberá estar disponible durante todo el período de instalación. Cuando se especifique, el vendedor deberá proveer asistencia técnica, tanto para la operación, como para el mantenimiento del equipo.

**705-3.05. Marcas de Pavimento Sobresalidas (MPS).**- Las marcas serán colocadas en sitios e intervalos que estén especificados, tanto en los planos, como en el contrato. No se procederá a la colocación de las marcas de pavimento en tanto no haya sido aprobada la superficie del pavimento.

Las marcas MPS serán aplicadas a una temperatura mínima de 21 grados centígrados. El pavimento tendrá superficie seca y, si la temperatura del pavimento es menor a 21 grados centígrados, se lo calentará con una fuerte irradiación de calor (no directamente con la llama). Los MPS serán calentados previamente a la colocación, mediante calor a una temperatura máxima de 49 grados centígrados por un tiempo máximo de 10 minutos.

El adhesivo se mantendrá a una temperatura de 16 a 29 grados centígrados antes y durante la aplicación. Los componentes del adhesivo epóxico serán mezclados uniformemente, hasta conseguir una consistencia adecuada previa a su uso. El adhesivo mezclado será desechado cuando, debido a la polimerización, se ha endurecido y reducido su trabajabilidad.

La mezcla adhesiva se aplicará en el área que ha sido preparada previamente. Luego el MPS será presionado en el sitio correspondiente, hasta que la mezcla adhesiva aparezca en toda la periferia del MPS. La cantidad requerida de adhesivo por cada dispositivo estará entre 20 y 40 gramos.

La secuencia de las operaciones serán ejecutadas tan rápido como sea posible. La mezcla adhesiva y el MPS serán colocados sobre el pavimento dentro de un tiempo máximo de 30 segundos, luego del precalentamiento y limpieza del pavimento. El MPS no deberá haberse enfriado más de un minuto antes de la colocación.

El tiempo de precalentamiento del pavimento será ajustado de tal forma que se asegure que la adherencia del MPS se de en no más de 15 minutos. El pegado se considerará satisfactorio cuando el adhesivo desarrolle un mínimo esfuerzo de tensión de  $124 \text{ gr/cm}^2$  o una tensión total de 11 kg.

El Fiscalizador deberá verificar, por muestreo de al menos un 5% de los MPS colocados, que se cumpla con este requerimiento. El Fiscalizador deberá usar para el efecto un dinamómetro manual.

Los MPS estarán espaciados y alineados como se indique en los planos o como lo establezca el Fiscalizador. Se tolerará un desplazamiento no mayor de 1.5 cm. a la izquierda o a la derecha de la línea de referencia.

El Contratista removerá y reemplazará todas las marcas inadecuadamente localizadas, sin costo adicional para el Ministerio.

Las marcas de pavimento no serán colocadas sobre las juntas transversales o longitudinales del pavimento.

El color de los reflectores, cuando son iluminados por las luces de un



700 – Instalaciones para control del tránsito y uso de la zona del camino automóvil, será de color claro, amarillo o rojo. Un mal color de reflexión será motivo para su rechazo.

**705-4. Métodos de medida.-** Las cantidades aceptadas de marcas de pavimentos serán medidas de la siguiente manera:

- a) Método lineal.- Las cantidades a pagarse serán aquellas medidas linealmente en metros o kilómetros de marcas en el pavimento, y se medirán sobre la línea eje del camino o sobre las franjas, de principio a fin, sean estas entrecortadas o continuas. Estas marcas en el pavimento deberán estar terminadas y aceptadas por el Fiscalizador.

El precio contractual para cada tipo o color de línea se basará en un ancho de línea de 10 cm. Cuando el ancho de la línea sea diferente de 10 cm., deberá estar establecido en el contrato o solicitado expresamente por el Fiscalizador, entonces la longitud a pagarse será ajustada con relación al ancho especificado de 10 cm.; caso contrario, se reconocerá un pago según el ancho de 10 cm.

- b) Método unitario.- La cantidad a pagarse será el verdadero número de unidades (tales como flechas, símbolos, leyendas, MPS, etc.) de los tipos y tamaños especificados en el contrato, que han sido suministrados, terminados y aceptados por el Fiscalizador.

**705-5. Pago.-** Las cantidades entregadas y aceptadas en la forma que se indicó anteriormente, se pagarán al precio unitario establecido en el contrato. De acuerdo al listado de rubros que se indican a continuación y que se presentan en el cronograma de trabajo. Tales precios y pagos serán la compensación total del trabajo descrito en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación		Unidad de Medición
705-(1)	Marcas de pavimento (Pintura).....	Metro Lineal (m)
705-(2)	Marcas de pavimento (Pintura).....	Kilómetro (Km.)
705-(3)	Marcas de pavimento (Flechas, letras, etc.).....	Cada una
705-(4)	Marcas Sobresalidas de pavimento .....	Cada una

## **SECCION 706. SEMAFOROS Y SISTEMAS DE ILUMINACION**

**706-1. Descripción.-** Este rubro consistirá en el suministro e instalación, modificación y remoción de semáforos, sistemas de faros intermitentes, sistemas de iluminación de carreteras, de señales, conductos de comunicación, sistemas eléctricos en estructuras, previsiones para sistemas futuros, o cualquiera de estas combinaciones, de acuerdo con las presentes especificaciones, los diseños y detalles establecidos en los planos respectivos o las especificaciones especiales.

La localización de semáforos señalados en los planos se considerará aproximada, pues la exacta localización será determinada en el campo por el Fiscalizador.

**706-1.01. Códigos y reglamentos.-** Todos los materiales y mano de obra, en cuanto sean aplicables, estarán de acuerdo con las últimas recomendaciones de la "Underwriters Laboratories Inc", del "National Electrical Safety Code", USA y de la Comisión Internacional de Electricidad (IEC), así como por los Códigos de seguridad locales.

Todo el equipo eléctrico, en lo posible, deberá estar de acuerdo con los requerimientos de la "National Electrical Manufacturers Association" (NEMA).

**706-1.02. Equipos y planos.-** Por lo menos a los quince días de la aprobación del contrato, el Contratista suministrará a cinco listas del equipo propuesto y de los materiales. La lista incluirá el nombre del fabricante, las características y número de identificación de cada ítem, según las regulaciones comerciales. La lista será complementada con dibujos a escala, diagramas del alambrado, y cuanto fuere necesario para señalar la localización del equipo y de las instalaciones eléctricas.

Solamente cuando el Fiscalizador apruebe los documentos presentados, se podrá proceder a instalarlos. Cuando éstas se realicen de acuerdo con los planos del contrato, no se requerirá la entrega de tales dibujos y diagramas de detalle.

Una vez terminado el trabajo, el Contratista entregará al Fiscalizador toda la información necesaria y justificará en detalle todos los cambios efectuados a los planos contractuales. El Contratista entregará un juego de planos de instalación y alambrado en papel reproducible de la instalación "como queda terminada".

**706-1.03. Requisitos, Garantías e Instrucciones.-** Todos los requisitos, garantías e instrucciones especiales de instalaciones y materiales utilizados en el trabajo, y que hubiere proporcionado la casa fabricante, deberán ser entregados al Fiscalizador, previamente a la recepción de la obra.

**706-2. Materiales.-** Los materiales serán los especificados en el contrato y en el proyecto.

**706-3. Procedimiento de trabajo.**

**706-3.01. Generalidades.-** Si fuere del caso, previamente a la iniciación de los trabajos, se notificará a la policía local para que informe si algún semáforo va a ser puesto fuera de servicio o reubicado.

Cuando las vías permanezcan abiertas al tráfico y los semáforos y el alumbrado existente deban ser modificados, el sistema existente permanecerá en operación el mayor tiempo posible para reducir al mínimo las interrupciones en el tráfico.

**706-3.02. Excavaciones y rellenos.-** Las excavaciones requeridas para la instalación de conductos de cables, cimentaciones y otros accesorios, serán ejecutados de tal manera que eviten daños innecesarios a las calzadas, aceras y aspectos importantes del entorno. Las zanjas no serán más anchas que lo estrictamente necesario para la instalación correcta de los accesorios eléctricos o de cimentaciones. Mientras los conductos de cables y accesorios no se hallen listos para su instalación, no se iniciará la excavación. Los materiales de la excavación deberán ser ubicados de tal manera que no obstaculicen ni afecten al tráfico vehicular y peatonal, ni interfieran al drenaje de la superficie.

Las excavaciones se rellenarán posteriormente, de acuerdo con lo previsto en la subsección 303-2.

**706-3.03. Instalación de semáforos y sistemas de alumbrado.-** La instalación de semáforos se realizará de acuerdo con los requisitos y especificaciones del contrato, según el siguiente instructivo.

Los conductos de cable se planearán de tal manera que se disminuyan al mínimo los cortes y los empalmes en el sitio. Los conductos de cable que fueren cortados, serán empalmados de acuerdo a las normas respectivas. Aquellos conductos de metal que tengan terminales de rosca, serán recubiertos con un material apropiado que hubiere sido aprobado por el Fiscalizador antes de su instalación. Los diferentes tramos de conductos de cable se conectarán entre sí mediante uniones que topen los terminales de las secciones dentro de dichas uniones.

Los conductos de cable se instalarán de manera continua. Se utilizará el mínimo número de uniones. Cuando los conductos deban ser doblados, la correspondiente doblez se realizará con métodos y equipos que no rompan o deformen al conducto. Todos los conductos que hayan sido rotos, dañados o deformados serán desechados. Los conductos deberán estar libres de todo tipo de doblez y obstáculos que impidan pasar los cables, o que los causen daño. Los conductos se mantendrán libres de tierra o material que lo obstaculice. Después de la instalación del conducto, un vástago flexible o rígido del mismo

diámetro nominal del conducto se pasará a través de él, en presencia del Fiscalizador.

Los terminales abiertos del conducto serán ajustados con tapones, tapas u otros elementos de tal manera que el conducto quede sellado y no permita la entrada de la humedad.

Las conexiones que hubieren con los sistemas de servicio público se las efectuará en coordinación con las instituciones respectivas.

Cuando los conductos atraviesen una junta estructural, irán provistos de una junta efectiva de expansión, aprobada por el Fiscalizador.

Las cajas correspondientes serán de un tamaño suficiente que permita la debida instalación del ducto de las conexiones requeridas. Los terminales del ducto estarán provistos de manguitos protectores. Las cajas para juntas eléctricas tendrán los orificios del mismo tamaño que consta en los planos.

Las luminarias serán operadas mediante una red de distribución de circuitos en serie, con un voltaje que no exceda los 2400 voltios. En cada luminaria se instalará un balastro y se montará en el sitio previsto para ello. El balastro tendrá un factor de potencia mínimo de 0.9, suministrará el voltaje apropiado y limitará la corriente al valor establecido de la lámpara especificada. El balastro suministrará el voltaje de circuito abierto suficiente para encender las lámparas a temperaturas bajas, de acuerdo a la región.

Todas las luces y luminarias serán controladas a través de mecanismos fotoeléctricos. Para corriente de hasta 10 amperios, el interruptor será fotoeléctrico. Para corrientes mayores de 10 amperios, el control se realizará con un interruptor fotoeléctrico que operará un relé magnético adecuado, que interrumpa el circuito de alumbrado.

El elemento sensitivo a la luz lo será especialmente a la luz del día y tendrá un ajustador de encendido entre los límites de 0.30 a 1.50 candela-metros. La unidad de control estará diseñada de tal manera que una falla en cualquiera de los componentes del circuito energizará el circuito de iluminación.

**706-3.04. Conductores.-** Para circuitos de redes de distribución en serie, se utilizarán calibres de conductores mínimos recomendados por las normas respectivas.

Para circuitos en paralelo, el voltaje máximo será de 220 voltios y los conductores tendrán los calibres mínimos recomendados por las normas respectivas.

**706-3.05. Uniones y conexiones a tierra.-** Todos los blindajes metálicos de cables, tuberías metálicas, conductores de puesta a tierra en tuberías no metálicas, cajas de balastos y transformadores, equipos de servicio,

700 – Instalaciones para control del tránsito y uso de la zona del camino interruptores, pernos de anclaje, postes y pedestales de metal y cualquier parte metálica de las instalaciones deberán ser efectivamente puestos a tierra, de acuerdo a los planos y a las normas respectivas.

**706-3.06. Pruebas.-** Previas a la recepción, se efectuarán pruebas de funcionamiento de todas las instalaciones y equipos, incluyendo la puesta a tierra, de acuerdo a las normas respectivas y a recomendaciones de los fabricantes.

**706-4. Método de medida.-** No se efectuará parcialmente por ninguno de los ítems, pues el trabajo se pagará como suma global según lo definido en estas especificaciones.

**706-5. Pago.-** Las cantidades aceptadas de acuerdo a lo indicado anteriormente, se pagarán al precio establecido en el contrato por la unidad de medida que, para cada rubro listado, se indica a continuación de la oferta. Estos precios y pagos serán la compensación total por los trabajos descritos anteriormente.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>		<b>Unidad de Medición</b>
706-(1)	Instalación de semáforos.....	Globalmente
706-(2)	Instalación de alumbrado.....	Globalmente

## SECCION 707. PUENTES PARA SEÑALES

**707-1. Descripción.-** Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de pórticos y/o su mensaje para señales en la carretera, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales, las instrucciones del Fiscalizador o las especificaciones especiales..

**707-2. Generales.-** Las barras, placas y perfiles serán de acero estructural, de acuerdo a lo especificado en las Secciones 823 y 830.

Después de terminar la fabricación, cada sección de acero será galvanizado en caliente, conforme a los requisitos de la subsección 832-4.

Todos los elementos de conexión serán de acero inoxidable, que cumpla las especificaciones ASTM A-320 clase 2 (Tipo 304-AISI) y endurecidos por deformación.

Los pernos de anclaje, tuercas y arandelas, cumplirán las especificaciones de la subsección 832-5.

Las especificaciones para soldadura será de acuerdo con las normas AWS.

La cimentación será de hormigón clase B y deberá cumplir con los requisitos señalados en los planos.

El mensaje, de ser el caso, deberá cumplir con los mismos requerimientos de materiales, incluyendo pintura, de acuerdo a la Sección 708.

Para la iluminación de los pórticos y sus mensajes, se procederá de acuerdo con los requerimientos y especificaciones técnicas mostradas en los planos o dadas por el Fiscalizador.

**707-3. Medición.-** Las cantidades a pagarse por la instalación de puentes para señales en la carretera, su mensaje e iluminación, serán las unidades completas, suministradas, terminadas e instaladas.

**707-4. Pago.-** Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán al precio contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, fabricación, transporte e instalación de los pórticos para señalización de carreteras, incluyendo la cimentación, mensaje e iluminación, de ser el caso, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
707-4 (1) * Pórticos para señalización de carreteras.....	Cada una
707-4 (2) * Mensaje total en un Pórtico.....	Cada una
707-4 (3) * Iluminación total de un Pórtico.....	Cada una

\* Nota: Habrá un sufijo distinto para cada tipo y tamaño especificados.

## SECCION 708. SEÑALES AL LADO DE LA CARRETERA

**708-1. Descripción.-** Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de señales completas, adyacentes a la carretera, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales, el Manual de Señalización del MOP y las instrucciones del Fiscalizador.

Las placas o paneles para señales al lado de la carretera serán montados en postes metálicos que cumplan las exigencias correspondientes a lo especificado en la Sección 830. Serán instaladas en las ubicaciones y con la orientación señalada en los planos.

**708-2. Instalación de postes.-** Los postes y astas se colocarán en huecos cavados a la profundidad requerida para su debida sujeción, conforme se indique en los planos. El material sobrante de la excavación será depositado de manera uniforme a un lado de la vía, como lo indique el Fiscalizador.

El eje central de los postes o astas deberán estar en un plano vertical, con una tolerancia que no exceda de 6 milímetros en tres metros.

El espacio anular alrededor de los postes se rellenará hasta el nivel del terreno con suelo seleccionado en capas de aproximadamente 10 centímetros de espesor, debiendo ser cada capa humedecida y compactada a satisfacción del Fiscalizador, o con hormigón de cemento Portland, de acuerdo a las estipulaciones de los planos o a las especificaciones especiales.

Los orificios para pernos, vástagos roscados o escudos de expansión se realizarán en el hormigón colado y fraguado, por métodos que no astillen el hormigón adyacente a los orificios.

Si los postes son de acero, deberán estar de acuerdo a los requerimientos de la ASTM A 499, y si son galvanizados, estarán de acuerdo con la ASTM A 123.

Si los postes son de aluminio, deberán estar de acuerdo con los requerimientos de la ASTM 322.

**708-3. Instalación de placas para señales.-** Las placas o tableros para señales se montarán en los postes, de acuerdo con los detalles que se muestren en los planos. Cualquier daño a los tableros, sea suministrado por el Contratista o por el Ministerio, deberá ser reparado por el Contratista, a su cuenta, y a satisfacción del Fiscalizador; el tablero dañado será reemplazado por el Contratista, a su propio costo, si el Fiscalizador así lo ordena.

Los tableros de señales con sus respectivos mensajes y con todo el herraje necesario para su montaje en los postes, serán suministrados por el Contratista, excepto en las disposiciones especiales se dispone el suministro de los tableros por el Ministerio.



Cuando se utilicen láminas reflectivas, el color especificado será conforme a los requerimientos aplicables a la AASHTO M 268 y se colocará en superficies exteriores lisas. Tendrá que ser visible a una distancia no menor de 100 m.

**708-4. Medición.-** Las cantidades a pagarse por las señales colocadas al lado de la carretera, serán las unidades completas, aceptablemente suministradas e instaladas.

**708-5. Pago.-** Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán al precio contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, fabricación, transporte e instalación de las señales colocadas al lado de carreteras, que incluye los postes, herraje, cimentaciones y mensajes, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
---	---------------------------

708-5 (1) * Señales al lado de la carretera.....	Cada una
--	----------

\* Nota: Habrá un sufijo distinto para cada tipo y tamaño especificado.

## SECCION 709. DELINEADORES

**709-1. Descripción.-** Esta norma tiene por objeto establecer el modo como debe ejecutarse la implantación de delineadores en vías públicas, complementando así la señalización vial, de modo de obtener una buena guía visual y control del vehículo.

Esta norma debe ser aplicada en todas las vías públicas, en uso o nuevas. Debe ser considerada en proyectos de Ingeniería Vial, pues ninguna vía debe entregarse al uso público sin estar debidamente señalizada.

Esta norma no se aplicará para escenarios deportivos o aeropuertos, que deberán tener normas específicas, como dispositivos de seguridad complementarios.

**709-2. Procedimiento de trabajo.-** Los delineadores estarán constituidos por un soporte y por su material reflectivo. Las dimensiones tanto de la sección del soporte como del material reflectivo deberán ser las definidas en los planos. El soporte podrá ser confeccionado con diversos materiales; estos serán confeccionados de tal manera de evitar que los agentes atmosféricos causen su pronto deterioro; pero se evitarán los materiales y las formas que, en caso de accidente de tránsito, puedan ser considerados como elementos agresivos.

Los soportes tendrán en su base un elemento o un dispositivo rebatible tal que, después del impacto sufrido por un vehículo con éste, no cause daño al vehículo y se restituya a su posición original; asimismo, que asegure los elementos constitutivos contra actos vandálicos.

Serán implantados a 1 m. hacia afuera del borde exterior del espaldón de ambos lados de la vía. En caso de vías que tengan parterre central, deberán ubicarse a ambos lados de cada calzada y a 1 m. hacia afuera del borde de los espaldones; o donde lo indiquen los planos o el Fiscalizador.

Cuando no hubiere un borde o espaldón definido, se fijará a criterio del Fiscalizador o como lo indiquen los planos.

El borde superior de los delineadores estará a una altura de 75 cm. más/menos 3 cm., sobre el nivel del pavimento, y tendrán que guardar entre ellos una alineación igual a la de la vía.

El distanciamiento entre delineadores en las tangentes será máximo de 40 m. y se reducirá a 25 m. en los lugares sujetos a neblina.

El distanciamiento entre delineadores para curvas horizontales, del lado externo, serán conforme a la Tabla 709-2.1.

**Tabla 709-2.1.**

<b>Distancia entre delineadores</b>				
<b>Radio de la Curva (m)</b>	<b>Espaciamiento en la curva</b>	<b>Entrada y Salida en Curvas Horizontales</b>		
	<b>lado externo (m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>
20	3	6	10	20
30	3	7	11	21
40	4	9	15	(20) 31
50	5	12	20	(20) 40
60	6	15	24	(20) 40
70	7	17	(20) 29	(20) 40
80	8	20	(20) 33	(20) 40
90	9	23	(20) 38	(20) 40
100	10	25	(20) 40	(20) 40
200	15	(20) 28	(20) 40	
300	20	(20) 36	(20) 40	
400	(20) 30	(20) 40	(20) 40	
500	(20) 40	(20) 40	(20) 40	
600	(20) 40	(20) 40	(20) 40	

**Nota:** Los valores entre paréntesis, son recomendados para lugares sujetos a neblina.

El distanciamiento entre delineadores en el lado interno de curvas horizontales, con radios de hasta 100 metros, será la mitad del lado externo.

En las curvas con radio superior a 100 m. los delineadores implantados en el lado interno de curvas horizontales tendrán igual distribución que los implantados en el lado opuesto.

**709-3. Medición.-** Las cantidades a pagarse por los delineadores colocados al lado de la carretera, serán las unidades completas, aceptablemente suministradas e instaladas.

**709-4. Pago.-** Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán al precio contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro,

fabricación, transporte e instalación de los delineadores colocados al lado de la carretera, que incluye postes, material reflectivo, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta subsección.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
709-4 Delineadores con material reflectivo.....	Cada uno

## **SECCIÓN 710      SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA**

**710-01. Descripción.-** Considera una serie de actividades tendientes a delimitar y señalar las áreas de trabajo de tal forma de generar todas las condiciones de seguridad a los usuarios de la vía y a los obreros de la misma en sus etapas de construcción y mantenimiento vial.

El propósito es que tanto los vehículos propios del Contratista como los que eventualmente deban utilizar sectores de la vía en construcción, debido a cruces, desvíos y accesos particulares, no constituyen un peligro para los propios trabajadores, los pobladores de la zona y los eventuales visitantes.

**710-02. Procedimiento de Trabajo.-** El tránsito durante el proceso de construcción debe ser planificado y regulado mediante adecuados controles y auto explicativos sistemas de señalización.

El Contratista deberá cumplir todas las regulaciones que se hayan establecido, se establezcan o sean emitidas por el Fiscalizador, con la finalidad de reducir los riesgos de accidentes en la vía.

Deberán colocarse vallas de seguridad, cintas delimitadoras, conos, rótulos y otros que el Fiscalizador señale para cumplir los objetivos propuestos por esta sección.

**710-03. Medición y Pago.-** Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

## SECCIÓN 711 SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL.

**711-01. Descripción.-** Trata sobre la implementación de una adecuada señalización con temas alusivos a la prevención y control de las actividades humanas a fin de evitar deterioros ambientales en las zonas de trabajo de la obra vial.

**711-02. Procedimiento de Trabajo.-** Antes de iniciar los trabajos preliminares en la obra, el Contratista implementará una adecuada rotulación ambiental de carácter: i) informativa, ii) preventiva y iii) de restricciones.

Las señales informativas tendrán como objetivo el advertir a los trabajadores, visitantes y población aledaña a la zona de la obra sobre la ejecución de trabajos relacionados con la vía.

Las señales preventivas tendrán por objetivo advertir a los trabajadores y usuarios de la vía acerca de la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presenten, especialmente en cuanto a la velocidad de circulación

Las señales de restricción señalarán las acciones que no se deben realizar a fin de no causar impactos ambientales negativos en el entorno.

La temática particular para cada tipo de rótulo, así como el material y ubicación estarán contempladas en las especificaciones ambientales particulares o en su caso por el criterio del Fiscalizador.

Este tipo de rotulación incluirá la fabricación y colocación de los letreros de acuerdo con los planos de la obra o disposiciones del Fiscalizador.

En casos en se estime conveniente y previa aprobación de la Fiscalización, se colocarán letreros con iluminación artificial en las zonas de peligro.

Salvo casos en que la Fiscalización lo considere inconveniente, los letreros serán de madera tratada y con leyendas y dibujos en bajo relieve.

**711-03. Medición.-** La medición de los rótulos será unitaria y se pagarán por unidad a los precios contractuales que consten en el contrato.

**711-04. Pago.-** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la construcción y colocación de los rótulos; en los pagos se incluirán mano de obra, materiales, herramientas, equipos y operaciones conexas a la instalación misma en el sitio.