ESPECIFICACIONES TÈCNICAS

***OBRA**: Proyecto de Señalización Horizontal de varias Calles de Curuguaty*

1.- OBJETO

El objeto de estas Especificaciones Técnicas, es identificar y detallar los servicios de:

"Señalización Horizontal de varias Calles de Curuguaty, Departamento de Canindeyú."

La ejecución de la obra se hará de acuerdo, a los planos y detalles arquitectónicos, esquemas y detalles de instalaciones y a las instrucciones de los Fiscales de obra.

Las obras abarcaran calles del ejido municipal:
Avda. 14 de Mayo
Avda. Eusebio Ayala
Avda. Mcal Estigarribia
Calle Nanawa
Calle 12 de Junio
Calle Carlos Antonio López
Calle Julia Miranda Cueto de Estigarribia
Avda. 34 Curuguateños

2- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista, estará perfectamente informado del lugar del emplazamiento de la obra, y de otros datos que puedan influir en la marcha del trabajo.

Es imprescindible la visita del oferente a la obra, que se efectuará en fecha y hora a confirmarse en el Pliego de Bases y Condiciones, en ella se podrán aclarar ciertas dudas o informaciones necesarias para la ejecución de la obra.

1

En la obra, el Contratista debe contar con los siguientes documentos:
- Una copia de estas Especificaciones.
- Una copia de todos los planos y detalles referente a la construcción.
- El cronograma de Obras.

El contratista llevara un libro de obra, en el cual se anotaran diariamente el avance de los trabajos, incidencias ocurridas, indicaciones, aprobaciones o rechazos y cualquier otro tipo de comentario técnico o administrativo, vinculado al desarrollo de los trabajos que juzguen convenientemente consignar al contratista o al fiscal de Obra

3- CRONOGRAMA DE OBRAS

La ejecución de los trabajos se realizará de acuerdo con el cronograma físico que acompaña a la oferta, no siendo posible alterarlos, salvo causas especiales de fuerza mayor, que se comunicarán a la fiscalización, con la debida anticipación, y si ésta acepta, podrá ser modificada. Siendo el plazo de ejecución de 15 dias.

4- MATERIALES

Los materiales que serán utilizados por el Contratista, deberán ser de primera calidad, nuevos y de primer uso y se ajustarán estrictamente a las especificaciones técnicas.

Previamente a su colocación en obra, los materiales deberán ser aprobados por los Fiscales.

5.-DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS SERVICIOS A SER EJECUTADOS.

1 SEÑALES HORIZONTAL CON PINTURA TERMOPLASTICA

5.3.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. PINTURA TERMOPLÁSTICA.

Los servicios de señalización horizontal del pavimento comprenden los trabajos de pintura de líneas de división de flujo, de borde, de continuidad, de retención, de canalización, marcas longitudinales específicas líneas de retención, de "ceda el paso", franjas de paso peatonal, cebrados e inscripciones en el pavimento tales como flechas, símbolos y leyendas.

Se definen los siguientes criterios a ser adoptados para la demarcación de líneas y figuras en los pavimentos:

Las líneas intermitentes o continuas en el eje central serán de color blanco o amarillo según lo indique la Fiscalización de Obra. El ancho de las líneas intermitentes del eje central será de 12 cm y en el caso de las líneas continuas doble o líneas continuas con otra intermitente en el eje central, el ancho será de 12 cm. Las líneas en las zonas de sobrepaso permitido y sobrepaso prohibido se pintarán en franjas según los diseños existentes en el pavimento.

La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con una línea continua de 0,12 m de ancho, color blanco, distante del eje del pavimento como se indica en los planos de detalle.

Esta Sección establece las características que deben reunir los materiales y equipos a utilizar, define los criterios para evaluar el nivel de calidad de las demarcaciones y establece las condiciones de ejecución de las obras, incluido el control de calidad en todas sus fases.

El carácter retro reflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de micro esferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

- Durante el proceso de fabricación (sólo para termoplásticos), conjuntamente con un sembrado;
- Incorporado al material previo a su aplicación (premezclado), conjuntamente con un sembrado; o
- Durante su aplicación (sembrado).

MATERIALES.

Pinturas.

Consiste en una mezcla compuesta por sustancias minerales, resinas, plastificantes y otros componentes, que contiene micro esferas de vidrio y carece de solventes; se reblandece con el calor, fluidificándose para su aplicación para luego volver a solidificarse al enfriarse. Los termoplásticos deberán cumplir además con los requisitos básicos referentes a color, factor de luminancia, envejecimiento artificial acelerado, resistencia al flujo, temperatura de inflamación, y estabilidad al calor. Todos estos datos deberán ser entregados por el proveedor en el Certificado de Calidad correspondiente. Se deberá tener en cuenta lo dispuesto por el Manual de Carreteras del Paraguay, elaborado por el Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, 1era edición, 2011.

2

Los colores a ser utilizados están descriptas a continuación:

- Amarilla: utilizada en la regulación de flujos de sentidos opuestos, en la delimitación de espacios prohibidos para estacionamiento y/o parada y en la marcación de obstáculos.
- Blanca: utilizada en la regulación de flujos del mismo sentido, en la delimitación de trechos de vías, en la demarcación de franjas de paso peatonal, símbolos y leyendas.

Microesferas de vidrio.

Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en las Norma NBR 6831. La proporción estimada es de 4,0kg de microesferas de vidrio por cada 9,0 litros de pintura.

TABLA DE GRANULOMETRIAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

		PORCENTAJE QUE PASA		
MALLA Nº	**ABERTURA (mic)**	**I (%)**	**II (%)**	**III (%)**
20	850	-	100	98 – 100
30	600	-	80 – 100	75 – 95
40	425	-	-	-

50	300	100	20 – 50	9 – 35
70	212	90 – 100	-	-
80	180	-	-	-
100	150	-	-	-
140	106	10 – 55	0 – 10	0 – 5
200	75	-	0 – 2	-
230	63	0 - 10	-	-

Nota:
Banda I : Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.
Banda II: Par incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.
Banda III: Para sembrar en Termoplásticos.
Eventualmente, se podrá aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el Contratista y aceptada por la Fiscalización, a fin de mejorar la retrorreflectancia inicial y residual, sin desmero de su adherencia y durabilidad de la marca.

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.
Equipos.
Los equipos a utilizar en la confección de las demarcaciones de pavimento, dependerán de la clase de material a emplear y del tipo de vía a señalizar. A fin de asegurar una demarcación homogénea y de las dimensionas estipuladas en el Proyecto, se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:
Ser autopropulsado;
Contar con un mecanismo automático de agitación incorporado;
Contar con un mecanismo automático de control de dosis de aplicación;
Disponer de un sistema independiente de aplicación del producto y microesferas;
Contar con un dispositivo de control automático de espaciamiento y ancho de línea; y
Contar con un dispositivo de control de velocidad.

Ejecución.
La ejecución de obras de señalización horizontal, implica la fabricación en sitio de las demarcaciones de pavimento, mediante el empleo de los equipos, materiales y métodos, previamente seleccionados, autorizados por la Fiscalización. Para lograr este fin el Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

Señalización y Seguridad de las Obras.
Antes de iniciarse la ejecución de la obra, se deberán establecer las medidas de seguridad y señalización para protección del tránsito, personal, materiales y equipos durante el período de ejecución, y de las demarcaciones de pavimento recién aplicadas durante el período de secado, las que deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Preparación de la Superficie de Aplicación.
3 Antes de proceder a la aplicación de la demarcación, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.
Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.
La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una imprimación u otro que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

Premarcado.
Previo a la aplicación de las demarcaciones, el Contratista efectuará un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 30mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión se utilizarán premarcados cada 50cm.

Limitaciones Climáticas.
La aplicación no podrá efectuarse si el pavimento se encuentra húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC o superior a 35ºC, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 25km/h.

Aplicación
Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme.

Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secativos.
La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o lo que disponga la Fiscalización.
La pintura se aplicará únicamente sobre superficie perfectamente seca y solo sí, en la opinión de la Fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables.
La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.
Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca. El Contratista será responsable de este cuidado, disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

Control de Calidad.
El control de las obras de señalización incluirá la verificación de la calidad de los materiales almacenados y en proceso de aplicación, de las dosificaciones establecidas y de las demarcaciones terminadas. La Fiscalización deberá aprobar los materiales previo y durante su aplicación, dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio.

Control de Aplicación.
Durante la aplicación se verificarán las dosis colocadas de los materiales, las dimensiones y espaciamientos de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.
El control de las dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo aplicador.

Control de Recepción de Demarcaciones Terminadas.
La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la recepción de algunos parámetros especificados mediante ensayes de laboratorio de las muestras enviadas de faena.
La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.
En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos, el tramo afectado deberá ser demarcado nuevamente, previa remoción de la demarcación original mediante un método propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

Forma de Medición
La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en el ítem "**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. PINTURA TERMOPLÁSTICA"** de la planilla de precios de la oferta comercial.

4

5.3.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL MECANIZADA. PINTURA ACRÍLICA.

Los servicios de señalización horizontal del pavimento comprenden los trabajos de pintura de líneas de división de flujo, de borde, de continuidad, de retención, de canalización y marcas longitudinales específicas.
Se definen los siguientes criterios a ser adoptados para la demarcación de líneas y figuras en los pavimentos:
Las líneas intermitentes o continuas en el eje central serán de color blanco o amarillo según lo indique la Fiscalización de Obra. El ancho de las líneas intermitentes del eje central será de 10 cm y en el caso de las líneas continuas doble o líneas continuas con otra intermitente en el eje central, el ancho será de 10 cm. Las líneas en las zonas de sobrepaso permitido y sobrepaso prohibido se pintarán en franjas según los diseños existentes en el pavimento.
La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con una línea continua de 0,10 m de ancho, color blanco, distante del eje del pavimento como se indica en los planos de detalle.
Esta Sección establece las características que deben reunir los materiales y equipos a utilizar, define los criterios para evaluar el nivel de calidad de las demarcaciones y establece las condiciones de ejecución de las obras, incluido el control de calidad en todas sus fases.
El carácter retro reflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de micro esferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

- Incorporado al material previo a su aplicación (premezclado), conjuntamente con un sembrado; o
- Durante su aplicación (sembrado).

MATERIALES.

Pinturas.
La resina deberá ser 100% acrílica, no siendo permitido otro tipo de copolímero. Deberá ser excenta de metales pesados, tales como plomo, cadmio y cromo.
Una vez abierto el recipiente, no deberá presentar sedimentos o grumos que no puedan ser fácilmente dispersos por acción manual. No debe presentar coágulos, nata, crostas o separación de color.
Deberá ser apta para ser aplicada a temperatura ambiente en el intérvalo de 5°C a 40°C y humedad relativa del aire hasta 85%. Se deberá tener en cuenta lo dispuesto por el Manual de Carreteras del Paraguay, elaborado por el Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, 1era edición, 2011.
Los colores a ser utilizados están descriptas a continuación:

- Amarilla: utilizada en la regulación de flujos de sentidos opuestos, en la delimitación de espacios prohibidos para estacionamiento y/o parada y en la marcación de obstáculos.
- Blanca: utilizada en la regulación de flujos del mismo sentido, en la delimitación de trechos de vías, en la demarcación de franjas de paso peatonal, símbolos y leyendas.

Microesferas de vidrio.
Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en las Norma NBR 6831.. La proporción estimada es de 4,0kg de microesferas de vidrio por cada 9,0 litros de pintura.

TABLA DE GRANULOMETRIAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

		PORCENTAJE QUE PASA		
MALLA Nº	**ABERTURA (mic)**	**I (%)**	**II (%)**	**III (%)**
20	850	-	100	98 – 100
30	600	-	80 – 100	75 – 95
40	425	-	-	-
50	300	100	20 – 50	9 – 35
70	212	90 – 100	-	-
80	180	-	-	-
100	150	-	-	-
140	106	10 – 55	0 – 10	0 – 5
200	75	-	0 – 2	-
230	63	0 - 10	-	-

Nota:
Banda I : Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.
Banda II: Par incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.
Banda III: Para sembrar en Termoplásticos.
Eventualmente, se podrá aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el Contratista y aceptada por la Fiscalización, a fin de mejorar la retrorreflectancia inicial y residual, sin desmero de su adherencia y durabilidad de la marca.

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.
Equipos.
Los equipos a utilizar en la confección de las demarcaciones de pavimento, dependerán de la clase de material a emplear y del tipo de vía a señalizar. A fin de asegurar una demarcación homogénea y de las dimensionas estipuladas en el Proyecto, se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:
Ser autopropulsado;
Contar con un mecanismo automático de agitación incorporado;
Contar con un mecanismo automático de control de dosis de aplicación;
Disponer de un sistema independiente de aplicación del producto y microesferas;
Contar con un dispositivo de control automático de espaciamiento y ancho de línea; y
Contar con un dispositivo de control de velocidad.

Ejecución.
La ejecución de obras de señalización horizontal, implica la fabricación en sitio de las demarcaciones de pavimento, mediante el empleo de los equipos, materiales y métodos, previamente seleccionados, autorizados por la Fiscalización. Para lograr este fin el Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

Señalización y Seguridad de las Obras.

Antes de iniciarse la ejecución de la obra, se deberán establecer las medidas de seguridad y señalización para protección del tránsito, personal, materiales y equipos durante el período de ejecución, y de las demarcaciones de pavimento recién aplicadas durante el período de secado, las que deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Preparación de la Superficie de Aplicación.
Antes de proceder a la aplicación de la demarcación, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.
Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.
La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una imprimación u otro que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

Premarcado.
Previo a la aplicación de las demarcaciones, el Contratista efectuará un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 30mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión se utilizarán premarcados cada 50cm.

Limitaciones Climáticas.
La aplicación no podrá efectuarse si el pavimento se encuentra húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC o superior a 35ºC, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 25km/h.

Aplicación
Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme.
Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secativos.
La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o lo que disponga la Fiscalización.
La pintura se aplicará únicamente sobre superficie perfectamente seca y solo sí, en la opinión de la Fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables.
La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.
Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca. El Contratista será responsable de este cuidado, disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

Control de Calidad.
El control de las obras de señalización incluirá la verificación de la calidad de los materiales almacenados y en proceso de aplicación, de las dosificaciones establecidas y de las demarcaciones terminadas. La Fiscalización deberá aprobar los materiales previo y durante su aplicación, dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio.

Control de Aplicación.
Durante la aplicación se verificarán las dosis colocadas de los materiales, las dimensiones y espaciamientos de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.
El control de las dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo aplicador.

Control de Recepción de Demarcaciones Terminadas.
La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la recepción de algunos parámetros especificados mediante ensayes de laboratorio de las muestras enviadas de faena.
La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.

En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos, el tramo afectado deberá ser demarcado nuevamente, previa remoción de la demarcación original mediante un método propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en el ítem "**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL MECANIZADA. PINTURA ACRÍLICA"** de la planilla de precios de la oferta comercial.

5.3.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL MANUAL. PINTURA ACRÍLICA. PICTOGRAMAS SEGÚN DISEÑOS.

Los servicios de señalización horizontal del pavimento comprenden los trabajos de pintura de retención, de "ceda el paso", franjas de paso peatonal, cebrados e inscripciones en el pavimento tales como flechas, símbolos y leyendas.

Esta Sección establece las características que deben reunir los materiales y equipos a utilizar, define los criterios para evaluar el nivel de calidad de las demarcaciones y establece las condiciones de ejecución de las obras, incluido el control de calidad en todas sus fases.

El carácter retro reflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de micro esferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

- Incorporado al material previo a su aplicación (premezclado), conjuntamente con un sembrado; o
- Durante su aplicación (sembrado).

MATERIALES.

Pinturas.

La resina deberá ser 100% acrílica, no siendo permitido otro tipo de copolímero. Deberá ser excenta de metales pesados, tales como plomo, cadmio y cromo.

Una vez abierto el recipiente, no deberá presentar sedimentos o grumos que no puedan ser fácilmente dispersos por acción manual. No debe presentar coágulos, nata, crostas o separación de color.

Deberá ser apta para ser aplicada a temperatura ambiente en el intérvalo de 5°C a 40°C y humedad relativa del aire hasta 85%. Se deberá tener en cuenta lo dispuesto por el Manual de Carreteras del Paraguay, elaborado por el Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, 1era edición, 2011.

Los colores a ser utilizados están descriptas a continuación:

- Amarilla: utilizada en la regulación de flujos de sentidos opuestos, en la delimitación de espacios prohibidos para estacionamiento y/o parada y en la marcación de obstáculos.
- Blanca: utilizada en la regulación de flujos del mismo sentido, en la delimitación de trechos de vías, en la demarcación de franjas de paso peatonal, símbolos y leyendas.

Microesferas de vidrio.

Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en las Norma NBR 6831.. La proporción estimada es de 4,0kg de microesferas de vidrio por cada 9,0 litros de pintura.

TABLA DE GRANULOMETRIAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

		PORCENTAJE QUE PASA		
MALLA Nº	**ABERTURA (mic)**	**I (%)**	**II (%)**	**III (%)**
20	850	-	100	98 – 100
30	600	-	80 – 100	75 – 95
40	425	-	-	-
50	300	100	20 – 50	9 – 35
70	212	90 – 100	-	-

80	180	-	-	-
100	150	-	-	-
140	106	10 – 55	0 – 10	0 – 5
200	75	-	0 – 2	-
230	63	0 - 10	-	-

Nota:
Banda I : Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.
Banda II: Par incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.
Banda III: Para sembrar en Termoplásticos.
Eventualmente, se podrá aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el Contratista y aceptada por la Fiscalización, a fin de mejorar la retrorreflectancia inicial y residual, sin desmero de su adherencia y durabilidad de la marca.

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.
Equipos.
Los equipos a utilizar en la confección de las demarcaciones de pavimento, dependerán de la clase de material a emplear y del tipo de vía a señalizar. A fin de asegurar una demarcación homogénea y de las dimensionas estipuladas en el Proyecto, se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:
Contar con un mecanismo automático de agitación incorporado;
Contar con un mecanismo automático de control de dosis de aplicación;
Disponer de un sistema independiente de aplicación del producto y microesferas;
Contar con un dispositivo de control de velocidad.

Ejecución.
La ejecución de obras de señalización horizontal, implica la fabricación en sitio de las demarcaciones de pavimento, mediante el empleo de los equipos, materiales y métodos, previamente seleccionados, autorizados por la Fiscalización. Para lograr este fin el Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

Señalización y Seguridad de las Obras.
Antes de iniciarse la ejecución de la obra, se deberán establecer las medidas de seguridad y señalización para protección del tránsito, personal, materiales y equipos durante el período de ejecución, y de las demarcaciones de pavimento recién aplicadas durante el período de secado, las que deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Preparación de la Superficie de Aplicación.
Antes de proceder a la aplicación de la demarcación, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.
Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.
La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una imprimación u otro que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

Limitaciones Climáticas.
La aplicación no podrá efectuarse si el pavimento se encuentra húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC o superior a 35ºC, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 25km/h.

Aplicación
Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme.
Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secativos.
La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o lo que disponga la Fiscalización.
La pintura se aplicará únicamente sobre superficie perfectamente seca y solo sí, en la opinión de la Fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables.

La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.
Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca. El Contratista será responsable de este cuidado, disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

Control de Calidad.
El control de las obras de señalización incluirá la verificación de la calidad de los materiales almacenados y en proceso de aplicación, de las dosificaciones establecidas y de las demarcaciones terminadas. La Fiscalización deberá aprobar los materiales previo y durante su aplicación, dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio.

Control de Aplicación.
Durante la aplicación se verificarán las dosis colocadas de los materiales, las dimensiones y espaciamientos de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.
El control de las dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo aplicador.

Control de Recepción de Demarcaciones Terminadas.
La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la recepción de algunos parámetros especificados mediante ensayes de laboratorio de las muestras enviadas de faena.
La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.
En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos, el tramo afectado deberá ser demarcado nuevamente, previa remoción de la demarcación original mediante un método propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

Forma de Medición
La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en el ítem "**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL MANUAL. PINTURA ACRÍLICA. PICTOGRAMA SEGÚN DISEÑOS"** de la planilla de precios de la oferta comercial.

5.3.4 TACHAS REFLECTIVAS PEQUEÑAS Y GRANDES.

9

DESCRIPCIÓN
Al utilizar Tachas y Tachones para señalización de las vías es fundamental atender lo dispuesto por el Manual de Carreteras del Paraguay, elaborado por el Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, 1era edición, 2011.
Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y colocación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, utilizando adhesivos adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones de la Fiscalización.

MATERIALES
Las tachas estarán elaboradas con materiales metálicos, plásticos o similares de alta resistencia y el material reflectivo deberá ser de vidrio o acrílico, de forma prismática, o esférica.
Bajo ninguna circunstancia se permitirá el suministro e instalación de tachas cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación y su instalación exceda de seis (6) meses, independientemente de sus condiciones de almacenamiento.
Las tachas deberán cumplir, además, los siguientes requisitos generales:

CLASIFICACIÓN
Las tachas retrorreflectivas se clasificaran por el tipo, color y características de sus superficies.

- **Tipos de tachas retrorreflectivas**
- Tipo A: Tacha retrorreflectiva bidireccional de un solo color.

Tipo B: Tacha retrorreflectiva unidireccional de un solo color.
Tipo C: Tacha retrorreflectiva unidireccional de dos colores (con una cara retrorreflectiva roja y con la cara opuesta de superficie blanca no retrorreflectiva).
Tipo D: Tacha retrorreflectiva bidireccional, de dos colores.

- **Color de las tachas retrorreflectivas.**
  B: Blanco
  A: Amarillo
  R: Rojo
  AZ: Azul
  V: Verde
- **Color de superficie**
  Designación P: Tacha con superficie de lente plástica.
  Designación H: Tacha con superficie de lente dura, resistente a la abrasión.
  Designación V: Tacha con elemento reflectivo de vidrio.

La clasificación debe incluir: tipo, color y condición de superficie (este ultimo, solo para el caso de tachas designadas como H), en el orden presentado en los numerales anteriores.
Ejemplo. DRBH, es una tacha bidireccional, roja y blanca, con superficie de resistencia a la abrasión.
Los documentos del proyecto indicarán el tipo de tachas por utilizar.

Materiales y dimensiones
Las tachas deben ser de grado reflector prismático.

- El área retrorreflectiva será moldeada con material metil-metacrilato (véase la norma ASTM D788, Grado 8), metil metacrilato modificado para impacto (véase la norma ASTM D788 y la nota 2) o policarbonato (véase la norma ASTM D3935, Grado PC110B34750).
- La altura de la tacha no deberá exceder 20.3 mm (0.8 pulgadas).
- La ancho de la tacha no deberá exceder 130 mm (5.1 pulgadas).
- El ángulo entre la cara y la base de la tacha no será mayor de 45°
- La base de la tacha deberá estar completamente libre de barniz o sustancia que pudieran reducir su fijación con el adhesivo.La base de la tacha deberá ser plana dentro de 1.3 mm (0.05 pulgadas). Si el fondo de la tacha es corrugado, las caras mas salientes de la configuración no se deberán desviar más de 1.3 mm (0.05 pulgadas) de superficie plana.
- Se puede aceptar, otro tipo de construcción siempre y cuando llene los requisitos de desempeño de esta norma.

Resistencia a la adhesión
Para tachas de fondo plano, la resistencia a la adhesión, medida de acuerdo con el numeral 9.1 de la norma NTC 4745, debe ser mínimo 3.4 Mpa (500psi).
Las tachas de fondo plano que pasen este ensayo con adhesivo epóxico, se consideran también aceptables para uso con adhesivo bituminoso y termoplástico alquídico.

Intensidad luminosa
El coeficiente de intensidad luminosa, medido de conformidad con el numeral 9.2 de la norma NTC 4745, no deberá ser menor a los valores establecidos en la tabla 701.1

Coeficiente de intensidad luminosa R1

ENTRADA ANGULO ß2	ANGULO DE OBSERVACIÓN *α*	VALOR MINIMO R1 MILICANDELA POR LUX, (mcd/lx)				
		BLANCO	AMARILLO	ROJO	VERDE	AZUL
O° +20° / -20°	0.2° 0.2°	279 112	167 67	70 28	93 37	26 10
ENTRADA ANGULO ß2	**ANGULO DE OBSERVACIÓN *α***	**VALOR MINIMO R1 CANDELAS POR PIE CANDELA. (cd/piecd)**				
		BLANCO	**AMARILLO**	**ROJO**	**VERDE**	**AZUL**
O° +20° / -20°	0.2° 0.2°	3.0 1.2	1.8 0.72	0.75 0.30	1.0 0.4	0.28 0.11

Nota. El ángulo de componente de entrada ß1 y el ángulo de rotación Ɛ son 0°
Resistencia a la flexión

Requisito aplicable solo a tachas con longitud y ancho (ambas) iguales o mayores de diez centímetros (10 cm), cuatro pulgadas (4”).
Cuando se ensayen de acuerdo al numeral 9.3.2, de la norma NTC 4745 las tachas deben soportar una carga de novecientos nueve kilogramos (909 kg) sin romperse y sin sufrir deformación mayor de 3.3 mm (0.13”).

Resistencia a la compresión
Requisito aplicable solo a tacha con longitud y ancho (ambos) menor de diez centímetros (10 cm), cuatro pulgadas (4”).
Cuando se ensayen de acuerdo al numeral 9.3.2, de la norma NTC 4745 de dos mil setecientos veintisiete kilogramos (2727 kg) sin romperse y sin sufrir deformación mayor de 3.3 mm (0.13”).

Color
Cuando el retrorreflector es iluminado por una fuente A estandar CIE y cuando es ensayado de acuerdo con la norma ASTM E-811 a 0.2° de ángulo de observación y 0° de ángulo de entrada, el color de la luz retrorreflejada deberá estar dentro de las gamas de colore dadas por la siguientes áreas cuyos puntos de esquina tienen las siguientes coordenadas y son mostrados en la figura 1 de la notma NTC 4745, correspondiente a la gama de colores.

BLANCO

Punto N°	X	Y
1	0.310	0.348
2	0.453	0.440
3	0.500	0.440
4	0.500	0.348
5	0.440	0.380
6	0.310	0.283

AMARILLO

Punto N°	X	Y
1	0.545	0.424
2	0.559	0.439
3	0.609	0.390
4	0.597	0.390

ROJO

Punto N°	X	Y
1	0.650	0.330
2	0.668	0.330
3	0.734	0.265
4	0.721	0.259

AZUL

Punto N°	X	Y
1	0.039	0.320
2	0.160	0.320
3	0.160	0.240
4	0.188	0.218
5	0.088	0.142

VERDE

Punto N°	X	Y
1	0.009	0.733
2	0.288	0.520
3	0.209	0.395
4	0.012	0.49

Resistencia del lente al agrietamiento (requisito aplicable solo a tachas designadas como H).
a. Resistencia del lente al impacto
Cuando las tachas designadas como H, se impactan de acuerdo con el numeral 9.5.1 de la norma NTC 4745, la cara del lente no deberá mostrar mas de dos grietas radiales con una longitud máxima de 6.4 mm (0.25”). No debe hacer

grietas radiales que lleguen al borde de la superficie de resistencia a la abrasión. Adicionalmente no se deberá presentar ninguna delaminación.

b. Cambios cíclicos de temperatura.
Cuando las tachas se someten a cambios cíclicos de temperatura de acuerdo con el numeral 9.5.2 de la norma NTC 4745 no deberá producirse ninguna grieta o delaminación.

c. Abrasión.
Para las tachas designadas como H se deberá realizar adicionalmente el ensayo de resistencia a la abrasión, de acuerdo con el numeral 9.2.2 de la norma NTC 4745 en cuatro (4) caras reflectivas que hayan pasado el ensayo establecido con el numeral 9.2.1 de la misma norma. Después de este ensayo se medirá nuevamente el coeficiente de intensidad luminosa, el cual debe mantenerse dentro de los valores establecidos en la tabla 701.01. La falla de más de un espécimen será causa para rechazar el lote completo.

Muestreo
Para tachas designadas como P, el tamaño de muestra deberá ser de 20 tachas por cada lote de 10000 unidades o menos, y 40 tachas para lotes mayores de 10000 unidades. Para tachas designadas como H, serán necesarias 10 unidades adicionales. El tamaño del lote no deberá exceder de 25000 unidades.

Empaque
Las tachas se deben distribuir en empaques de adecuados que garanticen su protección y aseguren una entrega en perfectas condiciones.
Los empaques para despachos deben estar marcados con el nombre y dirección del fabricante, el tipo, color, la cantidad contenida y el número de identificación de lote.

Adhesivo
El material destinado a adherir la tacha con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante, teniendo en cuenta el tipo y estado del pavimento. Este, además deberá indicar la dosificación con el cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear material bituminoso y termoplástico o pegante epóxico de dos (2) o mas componentes.
El adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase 25 minutos y que las tachas no sufran desplazamientos o movimientos al ser golpeadas por los vehículos, después de transcurridas 12 horas desde su colocación.
El adhesivo no se podrá emplear sin el visto bueno del interventor.

Equipo
Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de las tachas, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
Localización
El constructor deberá localizar las marcas sobre el pavimento de acuerdo con los planos de señalización y las instrucciones del interventor.
La distancia de colocación de las tachas se debe determinar en función de la velocidad de operación del tramo de la vía, no debe generar contaminación visual o incomodidad al usuario que observaría una o más tachas para cada segundo de recorrido.
En tramos rectos de más de 1 km las tachas se deben instalar maximo cada 36 m en forma continua o cada 48 m en forma de “tres bolillo”.
En tramos rectos de menos de 1 km las tachas se deben instalar máximo cada 24 m en forma continua o cada 36 m en forma de “tres bolillos”.
En curvas, dependiendo del radio de ellas, tanto en el eje como lateralmente las tachas se ubican como se indica en la tabla 1.

Tabla 1
Distancia máxima entre tachas ubicadas en curvas

RADIO DE LA CURVA	DISTANCIA MAXIMA ENTRE TACHAS, m
Menos de 20	6
Entre 20 y menor a 50	8
Entre 50 y menor a 100	12
Entre 100 y menor a 200	18
Mayor a 200	24

En vías bidireccionales y una sola calzada de circulación, tanto en líneas centrales como laterales se deben emplear tachas con doble cara retrorreflectiva, de color amarillo y blanco.
Sobre "permitidos" o "prohibido de adelantamiento", la instalación de las tachas en el eje se debe localizar en el centro del espacio sin pintura. En tramos con líneas de demarcación intermitentes no se deben instalar tachas al inicio o al final de cada segmento, sino en el tramo del centro sin pintar.
Al repintar se debe tener cuidado de no pintar las mismas.
En vías multicarriles o calzadas con una sola dirección se emplearan unidireccionales blancas o bidireccionales blanca- roja. En el último caso el color blanco guiará a los conductores que circulan correctamente. Nunca se empleará un conjunto de tachas como reductores de velocidad en agujas (obstáculos), la distancia máxima entre tachas será de 2.0 m.
Si durante el planeamiento previo a la instalación se determina que una tacha será puesta en un sitio con defectos de superficie e pavimento o en una junta de construcción de pavimento o dentro de la intersección con una entrada domiciliaria o calle publica como resultado del espaciamiento típico de tachas el sitio propuesto de deberá relocalizar longitudinalmente a suficiente distancia en un punto aprobado por el interventor.
La distancia de relocalización de la tacha afectada no excederá el 10% del espaciamiento típico.
Donde fuere necesario relocalizar la tacha a una distancia mayor del 10% de espaciamiento típico.
La tacha afectada se deberá suprimir. La cara reflectora de la tacha deberá estar perpendicular a una linea paralela a la línea central de la vía.

Preparación de la superficie
Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de las tachas.
Los sitios elegidos para la colocación de las tachas se deberán limpiar de polvo, barro, grasa, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta adhesión de la tacha al pavimento. Para ello se podrá emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el interventor.
Cuando las tachas se vayan a instalar sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de fijación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto, que aun se encuentre sobre la superficie.

Colocación de las tachas
Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados fijándolas con el adhesivo indicado en el numeral 701.2.2. Éste se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su cantidad a utilizar dependerá del estado de la superficie del pavimento.
Si se emplea un adhesivo epóxico, se recomienda no preparar mas cantidad del adhesivo del que se pueda utilizar en 10 minutos.
El adhesivo se aplicará con una espátula a la base de la tacha o la superficie del pavimento, en una cantidad tal, que cubra toda la superficie de contacto sin presentar vacíos, mas un leve exceso.
Las tachas se deberán colocar tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que, respecto del eje de la vía, no sufrirá desviaciones mayores de 2 mm, medidos en los extremos.
Una vez instalada la tacha, se deberá presionar hasta que el pegamento salga por los bordes. Todo exceso de adhesivo se deberá limpiar y retirar inmediatamente. No se aceptará por ningún motivo que alguna traza de pegamento quede sobre la cara reflectante de la tacha.

Control de transito
Será responsabilidad del constructor la colocación de toda la señalización preventiva requerida para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del transito automotor durante el tiempo requerido.
Las tachas deberán ser protegidas del transito o de cualquier golpe por un tiempo minimo de 30 minutos después de colocadas. Además, durante el periodo que dure el proceso de endurecimiento del pegamento, se deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el transito pase sobre las tachas. Para esto, el constructor deberá colocar elementos de señalización como conos o barreras para asegurar el procedimiento.

Limpieza final
Una vez colocadas las tachas, el Constructor deberá retirar del sitio de los trabajos todos los equipos, señales y materiales sobrantes, disponiéndolo en lugares que resulten aceptables para el Interventor.

Limitaciones en la instalación
No se permitirá la colocación de tachas en las siguientes condiciones:
Cuando existas la presencia de lluvia.
Cuando la temperatura del pavimento o la del aire este a:
- 0ºC (32ºF) o menos, en casos de utilizar adhesivo epoxico de fijación rápida.
- 10ºC(50ºF) o menos, cuando se utilice epoxico de fijación normal.
- 4,4ºC (40ºF) o menos y máximo 12ºC, cuando se utilice ligante-asfaltico.
-Menos de 9ºC (73.8ºF) cuando se utilice termoplástico alquilado.
Cuando la humedad relativa del aire sea mayor del 80%
Cuando el pavimento no está suficientemente seco en la superficie
En pavimento nuevo con carpeta de concreto asfaltico, hasta que la superficie se haya abierto al tránsito publico por un periodo no me de 14 días continuos.
Tampoco se permitirá la colocación de tachas sobre áreas agrietadas de pavimento, con desplazamientos o donde exista fallas del material de la base subyacentes.
Además, se deberán atender todas las limitaciones adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de la tachas.

Manejo Ambiental
Todas las determinaciones referentes a la colocación de tachas deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes.
En particular, se deberá prestar atención al correcto manejo del adhesivo y de los desperdicios generados en el trabajo.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles
Durante la ejecución de los trabajos, el interventor adelantara los siguientes controles principales:
Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos indicados en el numeral 701.2
Impedir que las tachas se coloquen con autoridad a la aplicación de las líneas de demarcación.
Verificar que las tachas queden correctamente colocadas y centrarlas para efecto de pagos

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

a. Calidad de los materiales

No se admitirá materiales que incumplan las exigencias del numeral 701.2 de este artículo

b. Instalaciones de la tachas
El Interventor solo aceptara el trabajo, si las tachas han sido colocadas de acuerdo con los planos, la presente especificación y sus instrucciones, y si se encuentra totalmente adherida a las superficie del pavimento a los treinta (30) días de su colocación.
Todas las deficiencias que presentan los trabajos deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, y a plena satisfacción del Interventor.

Forma de Medición.
La medición para el pago será efectuada por unidad, de acuerdo al precio estipulado en el ítem "**TACHAS REFLECTIVAS PEQUEÑAS"** o **"TACHAS REFLECTIVAS GRANDES"** según corresponda de la planilla de precios de la oferta comercial.

5.3.5 SEÑALIZACIÓN VERTICAL REGLAMENTARIA/ADVERTENCIA O INDICATIVA.
Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas, de acuerdo a esta Especificación.
Los carteles deberán tener forma de acuerdo al plano constructivo conforme a la fiscalización.
Las leyendas que estarán escritas en cada una de estas placas estarán indicadas en el plano constructivo.
Las medidas serán de acuerdo al plano constructivo conforme a la fiscalización.

Materiales
Los materiales a ser utilizados serán de acuerdo a lo indicado en el plano constructivo conforme a la fiscalización.
Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeadas de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.
La muestra del material a ser utilizada, el contratista deberá presentar una muestra a la fiscalización para su aprobación.

Lámina reflectante

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales con los símbolos correspondientes, las que serán del tipo 3M Ingeniería o similar aprobado.
Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:
Amarillo : 2271
Blanco : 2270
Verde : 2277
Rojo : 2272
Azul : 2275
Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas.
El Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaño de 0,22 m x 0,33.

Símbolos y leyendas
El Contratista someterá con suficiente anticipación para la aprobación de la Fiscalización el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

Pinturas
Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinado a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.
El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHO M-70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

Ejecución
Confección de las señales
Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los Planos y esta Especificación.

Aplicación de las láminas reflectantes
Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar.

Pernos
Los pernos, tuercas, etc., de fijación, serán de hierro galvanizado.

Pintura
La parte inferior de los postes serán pintados con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura.
Ubicación longitudinal
Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los Planos.
Distancia lateral y altura
La distancia lateral y la altura de las señales en relación con el pavimento estarán conforme a lo especificado en el "Manual de Carreteras del Paraguay, Ministerio de Obras y Comunicaciones – 1era Edición - 2011" para cada caso de señales.
Angulo de colocación
El tablero de las señales deberá quedar siempre en posición vertical**.**

Colocación de las señales
Los postes de las señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los Planos u Órdenes de Trabajo y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos hasta que la señal quede perfectamente afirmada.
Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente ligadas al poste.

Conservación
El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la obra.

Forma de Medición
La medición para el pago será efectuada por unidad, de acuerdo al precio fijado
En la planilla de precios de la oferta comercial.

Los trabajos a los que se refiere este ítem consisten en la provisión de todo el equipo, mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de demarcación del pavimento terminado, en los lugares y de la forma que indican los planos u órdenes de la fiscalización.

MAQUINARIAS EXTRUSION AUTO PROPUELSABLES Y TOLBAS

- Maquinaria deberá ser de extrusión termoplástico Caliente
- 2 cilindros 690 cm³,

motor Diesel
refrigerado por aire

- 14,5 kW a 3 200 r.p.m.
- Potencia del aire:

hasta 340 / 670 lts/min a 6,0 bar
(compressor de 2 cilindros)

- Depósito presurizado de esferas:

35 lts (max. 1,0 bar)

- Medidas (L x An x Al mm):

2645 x 1100 x 1600 (dependiendo del equipo)

- Peso, equipado:

aprox. 650 hasta 950 kg
Auto propulsable carro.
La demarcación del pavimento incluirá el rayado del eje del pavimento con pintura amarilla y/o Blanca para rayas del tráfico y de acuerdo con lo indicado en los planos con la automatización de la maquina requerida y extrusión.
MATERIALES
Las microesferas de vidrio , se incorporaran a la pintura, antes de su aplicación, en la cantidad de 300 gramos/litro.
Las micro esferas de vidrio del tipo, serán sembradas con presión neumática, en la cantidad de 400 gramos/m2
Tachas reflectivas en plastic injectado que contienen pequeños prismas para dar la retro reflectancia nocturna.
Normas ABNT y CET-SAT siendo mono direccional y Bidireccional. Las tachas deberán ser colocadas sin pernos añadiendo pegamento bituminoso especial de especificaciones demostradas.
Presentar Certificado de calidad de tachas reflectivas.
Expedido por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción. Prueba de Resistencia Compresión: 23.000 Kg.
Prueba de Resistencia a la Flexión: 3.000 Kg.
Resistencia al impacto: No debe mostrar quebrantamiento rompimiento al utilizar un peso de 1 Kg a altura de 1,80 metros,