

ANEXO 3
BASES PARA CONCURSO ATM PUERTO AZUL
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. **(CPC 979900815) SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑAL VERTICAL REGLAMENTARIA O PREVENTIVA DE ALUMINIO DE 2 mm CON VYNIL REFLECTIVO DE ALTA INTENSIDAD GRADO IV, NORMA ASTM D 4956, EN IMPRESIÓN DIGITAL (INC. ELEMENTO DE SUJECIÓN).**

DESCRIPCIÓN. – Este Ítem consiste en la fabricación e instalación de las señales verticales reglamentarias o preventivas en paneles de aluminio de 2mm de espesor con vinyl retroreflectivo de alta intensidad grado IV (TIPO IV) que cumple con la norma ASTM D4956 con impresión digital con tintas especialmente formuladas compatible con el vinyl retroreflectivo.

El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2012 y normas complementarias tales como ASTM D4956, AASHTO M268.

REQUERIMIENTOS PREVIOS:

PANELES. - Paneles de aluminio de 2 mm de espesor, lavado con algún alcohol industrial para la eliminación de óxidos y grasas, libre de asperezas y con sus esquinas redondeadas.

La parte frontal del panel deberá presentar la lámina reflectiva, la leyenda mediante impresión digital y laminado UV, todos en concordancia con las especificaciones técnicas ASTM-D4956 y AASHTO M268 de acuerdo con las siguientes especificaciones.

ELEMENTO DE SUJECIÓN. - Deben proveerse accesorios para la sujeción firme y consistente de las señales a sus postes de montaje. La sujeción de las láminas al poste debe hacerse mediante algún elemento de sujeción que garantice su funcionalidad.

Cuando la instalación sea sobre postes de hormigón o metálicos, sean estos, de alumbrado público, báculos de semaforización, de cableado (no energizado), se deberán usar flejes de acero inoxidable de 3/4" del tipo Band-It, con su respectiva Hebilla también en acero inoxidable de la siguiente manera:

Para señales de hasta 60x60, 1 solo fleje es necesario con su hebilla. Para señales mayores a 60x60, se deberán usar mínimo 2 flejes con sus respectivas hebillas para garantizar estabilidad de la misma.

LÁMINAS RETRORREFLECTIVAS TIPO IV SEGÚN NORMA ASTM D4956

Esta especificación contempla las láminas retroreflectivas flexibles de gran angularidad, blanca o de colores (de ahora en adelante referida como "lámina"), cinta y materiales de procesamiento diseñados para realzar la visibilidad nocturna de las señales y dispositivos de tráfico. La lámina debe consistir en elementos de lentes prismáticos con un patrón distintivo de las demás marcas disponibles con su respectivo sello de agua y marcas de orientación visibles (en caso de aplicar) en la cara de la lámina de superficie lisa (Tipo IV Alta intensidad Prismática). La lámina debe tener un adhesivo pre-cubierto y protegido por un protector de papel fácilmente removible.

Requisitos:

Coefficiente de Retroreflexión: Los coeficientes de retroreflexión se deben determinar de acuerdo con la norma ASTM E - 810, para los requisitos mínimos de la Tabla III. Esta Tabla contiene valores “centrales” como aquellos encontrados en la norma ASTM D 4956 tabla 5 para materiales Tipo IV.

Unidades: Los coeficientes de retroreflexión se deben expresar en unidades de candelas/lux*m2.

Tabla 1
(Tabla 5 del ASTM D4956-11 Tipo IV)
Coeficiente Mínimo de Retroreflexión
(cd/lux/m²)

TABLE 5 Type IV Sheeting^A

| Observation Angle | Entrance Angle | White | Yellow | Orange | Green | Red | Blue | Brown | Fluorescent Yellow-Green | Fluorescent Yellow | Fluorescent Orange |
|-------------------|----------------|-------|--------|--------|-------|-----|------|-------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| 0.1° ^B | -4° | 500 | 380 | 200 | 70 | 90 | 42 | 25 | 400 | 300 | 150 |
| 0.1° ^B | +30° | 240 | 175 | 94 | 32 | 42 | 20 | 12 | 185 | 140 | 70 |
| 0.2° | -4° | 360 | 270 | 145 | 50 | 65 | 30 | 18 | 290 | 220 | 105 |
| 0.2° | +30° | 170 | 135 | 68 | 25 | 30 | 14 | 8.5 | 135 | 100 | 50 |
| 0.5° | -4° | 150 | 110 | 60 | 21 | 27 | 13 | 7.5 | 120 | 90 | 45 |
| 0.5° | +30° | 72 | 54 | 28 | 10 | 13 | 6 | 3.5 | 55 | 40 | 22 |

^A Minimum Coefficient of Retroreflection (R_R) $\text{cd/ft}^2(\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^{-2})$.

^B Values for 0.1° observation angle are supplementary requirements that shall apply only when specified by the purchaser in the contract or order.

Los ángulos de observación serán de 0.1°, 0.2° y 0.5°.

Los ángulos de entrada serán de -4° y 30°.

Características Físicas:

Requisitos de Color: El color debe ser especificado y cumplir con los requisitos de la ASTM D 4956-11, Tabla 11 y tabla 13 adjuntas. El factor de cromaticidad y luminancia deberán estar acorde a CIE D65 estándar iluminante y el CIE 1931 de conformidad con la Práctica E 308, y los Métodos de prueba E 1347, E 1349, E 2301, E 991 y prácticas, E 1164, E 2152 y E 2153, según el caso.

TABLE 11 Color Specification Limits (Daytime)^A

| Color | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | x | y | x | y | x | y | x | y |
| White | 0.303 | 0.300 | 0.368 | 0.366 | 0.340 | 0.393 | 0.274 | 0.329 |
| Yellow | 0.498 | 0.412 | 0.557 | 0.442 | 0.479 | 0.520 | 0.438 | 0.472 |
| Orange | 0.558 | 0.352 | 0.636 | 0.364 | 0.570 | 0.429 | 0.506 | 0.404 |
| Green ^B | 0.026 | 0.399 | 0.166 | 0.364 | 0.296 | 0.446 | 0.207 | 0.771 |
| Red | 0.648 | 0.351 | 0.735 | 0.265 | 0.629 | 0.281 | 0.565 | 0.346 |
| Blue ^B | 0.140 | 0.035 | 0.244 | 0.210 | 0.190 | 0.255 | 0.065 | 0.216 |
| Brown | 0.430 | 0.340 | 0.610 | 0.390 | 0.550 | 0.450 | 0.430 | 0.390 |
| Fluorescent Yellow-Green | 0.387 | 0.610 | 0.369 | 0.546 | 0.428 | 0.496 | 0.460 | 0.540 |
| Fluorescent Yellow | 0.479 | 0.520 | 0.446 | 0.483 | 0.512 | 0.421 | 0.557 | 0.442 |
| Fluorescent Orange | 0.583 | 0.416 | 0.535 | 0.400 | 0.595 | 0.351 | 0.645 | 0.355 |

^A The four pairs of chromaticity coordinates determine the acceptable color in terms of the CIE 1931 Standard Colorimetric System measured with CIE Standard Illuminant D65.

^B The saturation limit of green and blue may extend to the border of the CIE chromaticity locus for spectral colors.

TABLE 13 Color Specification Limits (Nighttime)^A

| Color | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | x | y | x | y | x | y | x | y |
| White (no requirement) | | | | | | | | |
| Yellow | 0.513 | 0.487 | 0.500 | 0.470 | 0.545 | 0.425 | 0.572 | 0.425 |
| Orange | 0.535 | 0.405 | 0.565 | 0.405 | 0.613 | 0.355 | 0.643 | 0.355 |
| Green | 0.007 | 0.570 | 0.200 | 0.500 | 0.322 | 0.590 | 0.193 | 0.702 |
| Red | 0.650 | 0.348 | 0.620 | 0.348 | 0.712 | 0.255 | 0.735 | 0.265 |
| Blue | 0.033 | 0.370 | 0.180 | 0.370 | 0.230 | 0.240 | 0.091 | 0.193 |
| Brown | 0.595 | 0.405 | 0.540 | 0.405 | 0.570 | 0.365 | 0.643 | 0.355 |
| Fluorescent Yellow-Green | 0.480 | 0.520 | 0.473 | 0.490 | 0.523 | 0.440 | 0.550 | 0.449 |
| Fluorescent Yellow | 0.554 | 0.445 | 0.526 | 0.437 | 0.569 | 0.394 | 0.610 | 0.390 |
| Fluorescent Orange | 0.625 | 0.375 | 0.589 | 0.376 | 0.636 | 0.330 | 0.669 | 0.331 |

^A The four pairs of chromaticity coordinates determine the acceptable color in terms of the CIE 1931 Standard Colorimetric System measured with CIE Standard Illuminant D65.

Flexibilidad: La lámina retroreflejante deberá ser lo suficiente flexible para no mostrar resquebrajamiento durante aplicaciones a sustratos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la lámina.

Adhesión: La lámina retroreflectiva debe cumplir con los requerimientos de remoción del protector del adhesivo y adhesión contenidos en la norma ASTM D 4956 Sección 7.10 y 7.5 respectivamente. Debe ser un adhesivo sensible a la presión de pegajosidad agresiva que no requiera calor, solvente u otra preparación para adhesión a superficies limpias y lisas.

Brillo Especular: La lámina retroreflejante debe tener un brillo especular a 60 o no menor de 50 al ser probada según la norma ASTM D 523.

Encogimiento: La lámina retroreflectiva debe cumplir con los requisitos contenidos en la norma ASTM D 4956 Sección 7.8.

Resistencia al Intemperismo Acelerado. - La superficie de la lámina retroreflectiva de la señal debe ser resistente a la intemperie y no mostrar resquebrajamientos, ampollas, doblajes o cambios dimensionales después de tres años, de exposición no protegida al medio ambiente exterior conducida de acuerdo con la norma ASTM G7 e inclinada a 45° de la horizontal y orientada hacia el Ecuador. Después de su limpieza, el coeficiente de retroreflexión debe no ser menor del 80% de los valores de la Tabla N°1 de este documento o tabla 5 de la ASTM D4956.

Las mediciones de desempeño retroreflectivo después de exposición a la intemperie se deben hacer a todos los ángulos de observación y de entrada. La lámina debe ser medida usando los valores promedio de 0° y 90° de rotación. Cuando más de un panel de un color se mida, el coeficiente retroreflexión debe ser el promedio de todas las mediciones.

Resistencia a la corrosión: La lámina retroreflectiva aplicada a panel de prueba según las recomendaciones del fabricante, no debe mostrar pérdida de adhesión, decoloración o corrosión apreciables y después de limpieza debe retener un mínimo del 80% del coeficiente de retroreflexión al ser medida a 0,2° de ángulo de observación y -4° de entrada, y 0° de rotación después de 1.000 horas de exposición a un rociado de sal en concentración del 5% a 35 °C según la norma ASTM B 117.

Resistencia al Calor, el Frío y la Humedad: El proveedor de láminas reflectivas deberá acreditar que las muestras expuestas cumplen con:

Calor: un espécimen se debe colocar en un horno a temperatura del aire de 71 °C ± 30 °C por 24 horas, luego deben ser condicionados de acuerdo a la Sección 5,0 arriba por 2 horas.

Frío: un segundo espécimen se debe colocar a temperatura del aire de -570 C ± 30 C (-700 F ± 50 F) por 72 horas, luego deben ser condicionados de acuerdo con la Sección 5,0 arriba por 2 horas.

Humedad: el espécimen final debe ser sometido a una humedad relativa del 100% y a una temperatura del aire de 23 °C a 27°C de acuerdo con el Método Normal de Prueba Federal de los EE.UU., Norma 141. Método 6201, por 24 horas; luego condicionado de acuerdo con la Sección 5.0 arriba por 24 horas.

El examen de cada una de las muestras después de su exposición no debe mostrar resquebrajamiento, despegue, despuntes o de laminación del panel de prueba. Después de la exposición al calor la lámina debe retener un mínimo del 85% y un máximo del 115% del coeficiente de retroreflexión inicial original al ser medida a temperatura ambiente.

Requisitos de Desempeño de Campo y Garantía. - La lámina procesada y aplicada a materiales de sustrato de señales de acuerdo con las recomendaciones del fabricante deben funcionar efectivamente por el número de años establecidos en la *Tabla 2* de esta especificación. La lámina retroreflectiva se considerará no satisfactoria si se ha deteriorado debido a causas naturales al extremo de que:

La señal es inefectiva para su propósito deseado cuando se observe desde un vehículo en movimiento bajo condiciones de conducción diurna y nocturna normales; o

El coeficiente de retroreflexión es menor que el mínimo especificado para esa lámina durante ese período listado.

Tabla 2: Garantías

| Tipo de Lamina según ASTM | Garantía Fabricante |
|---------------------------|---|
| Tipo IV | 80% de los valores listados en Tabla 5 Tipo IV de la ASTM D4956-11 después de 7 años y 70% de los valores listados en Tabla 5 Tipo IV de la ASTM D4956-11 después de 10 años |

La garantía mencionada de la *Tabla No.2* debe certificar que el costo del cambio del panel de la señal retroreflectiva será asumida por el fabricante de la lámina en caso de que la falla sea por desempeño de la lámina retroreflectiva ya sea por color, adhesividad y/o retroreflectividad.

Proceso de impresión digital. - La Impresión Digital de Señales de Tráfico se realiza mediante una impresora especialmente diseñada por los fabricantes de cintas reflectivas, la cual funciona mediante la inyección de tintas que incorpora los colores tradicionales, que son tintas especialmente formuladas de colores convencionales de tráfico, aplicados para la industria de la señalización vial y las láminas reflectivas prismáticas.

Este sistema permite imprimir digitalmente y de manera eficiente las señales de tráfico y los avisos personalizados, que mediante otros métodos convencionales no se pueden lograr. Los colores planos o base de tráfico formulados especialmente cumplen con los requerimientos color, retroreflectividad y durabilidad para las señales.

Proceso de elaboración:

- Mecanizado: Corte y despunte de las placas de aluminio acorde al tipo de señal.
- Diseñar las señales digitalmente para su respectiva impresión.
- Imprimir digitalmente en una impresora aprobada y certificada tanto por el fabricante como por las entidades de transporte y laboratorios afines.
- Aplicación de Lámina de Protección UV del mismo fabricante del reflectivo.
- Corte de las señales ya impresas previo a la aplicación a la placa de aluminio.
- Limpieza del sustrato de aluminio para preparar la superficie y librarla de polvo y agentes que afecten la adherencia de la lámina reflectiva a la placa de aluminio.
- Aplicación o Conversión de la lámina reflectiva impresa sobre la placa de aluminio.

- Instalar acorde a las necesidades, en tubo, en pórtico o en poste existente con anclajes mecánicos o suncho aprobados por la Dirección de Planificación de la Movilidad de la institución.
- La metodología de fabricación es mediante la técnica de impresión digital de las señales de tránsito sobre la lámina retroreflectiva con tintas especialmente formuladas y en cumplimiento de todos los manuales de Señalización o normas específicas como ASTM D4956, AASHTO M268 y/o INEN, en cuanto a coordenadas de color, y que pueden ser impresas digitalmente con el rendimiento y la durabilidad experimentado con otros sistemas de fabricación.

Clasificación y Conformidad:

Las películas deberán cumplir la norma ASTM D 4956, AASHTO M268 y/o INEN.

La norma ASTM D-4956 no se refiere específicamente a los requerimientos de las tintas y la película de recubrimiento. Sin embargo, las agencias gubernamentales tienen un requisito de que la tinta y la película de recubrimiento utilizados en la producción de señales de tráfico deben cumplir con el 70% del nivel de reflectividad de la película de color fabricada.

Colores de proceso. - El fabricante de la película deberá ofrecer las tintas de proceso en colores tráfico estándar y diluyentes o productos de limpieza, recomendados para su impresión digital y que deberán satisfacer los requisitos de desempeño de esta especificación.

Películas de Sobre-laminado (UV). - Los colores de proceso serán una sola línea de colores de tráfico que se puede aplicar mediante un equipo de impresión Digital aprobado por el fabricante como compatible. Cuando se utilizan las películas de protección UV y de recubrimiento transparentes, sobre la parte superior de la imagen impresa las ventajas de producto terminado se incrementan y extienden la vida útil de las Películas Tipo IV y Tipo XI Norma ASTM D4956.

Medios de retroreflectividad. - La retroreflectividad se obtiene mediante materiales retroreflectivos, los que deben ser usados en todas las señales de las siguientes formas:

- Se utilizará material retroreflectivo como fondo y leyenda retroreflectiva mediante impresión digital con tintas especialmente formuladas, protegidos luego mediante lámina de protección UV, las cuales deben cumplir con la normativa ASTM D4956, tener sus certificados, análisis de laboratorios y deberán ser 100% compatibles, es decir, del mismo fabricante y el proceso de impresión digital avalado por el mismo para hacer efectiva la garantía ofrecida.
- Todas las señales de hasta 1200 mm, el material retroreflectivo debe ser en una sola pieza.
- En señales mayores a 1200 mm, cuando sea necesario realizar uniones del material retroreflectivo se debe seguir la misma orientación angular de la retroreflectividad.
- Las señales de vía normalizadas deben ser construidas en metal. Las señales deben tener un borde redondeado.
- Con el fin de dar rigidez a las señales desde 1200 mm en adelante e impedir su deterioro por dobladura, y cuando las condiciones lo requieran, deberán fijarse a una estructura metálica.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. - La medición será de acuerdo con la cantidad real fabricada e instalada en sitio. Su pago será en metros cuadrados (m²). Señal vertical retroreflectiva tipo IV en impresión digital, que incluye su elemento de sujeción.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro e instalación de señal vertical reglamentaria o preventiva según esta especificación, así como por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan las Especificaciones Técnicas. La ejecución total de este ítem estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

2. (CPC 979900815) SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO GALVANIZADO CUADRADO DE 2"X 2" X 2 mm; INCLUYE EXCAVACIÓN, DADO DE HORMIGÓN 180KG/CM² Y RESANE DE ACERA.

DESCRIPCIÓN. – Este rubro comprende la fabricación, transporte e instalación de tubería cuadrada galvanizada incluida la base de hormigón de 180 kg/cm² tipo dado con sus accesorios para anclaje este elemento servirá como poste para señalética vertical. Se realizarán las operaciones necesarias para la instalación del poste, incluye el transporte e instalación en los sitios indicados de acuerdo con los planos de señalización vertical o por órdenes del Fiscalizador o supervisor del contrato.

REQUERIMIENTO PREVIO. – Los postes requeridos deben ser de tubo de acero galvanizado cuadrado de 50x50 mm y espesor mínimo de 2 mm, en la parte inferior se soldará una varilla de hierro corrugado de 12 mm de diámetro por 200 mm de longitud, ubicado a 150 mm de base inicial del tubo.

Se realizarán las operaciones necesarias para el corte, excavación y relleno trabajo a realizar sobre la acera, el volumen de hormigón para el dado de base cubrirá las siguientes dimensiones: 30x30x50cm, el cual se fundirá con hormigón de 180 kg/cm².

Accesorios de fijación. - Según el caso la Fiscalización autorizará el uso de pernos o flejes. Deben proveerse accesorios para la sujeción firme y consistente de las señales a sus postes de montaje. La sujeción de las láminas al poste debe hacerse mediante remache de aluminio tipo mariposa de 9,52 mm x 38 mm, quedando de manera opcional el uso de pernos tipo cabeza de coco de 3/8" x3" galvanizado su uso será para la fijación de letreros de tráfico en postes de tubo cuadrado de 2"x2" y x 2mm.

Cuando la instalación sea sobre postes de hormigón o metálicos, sean estos, de alumbrado público, báculos de semaforización, de cableado (no energizado), se deberán usar flejes de acero inoxidable de 3/4" del tipo Band-It, con su respectiva Hebilla también en acero inoxidable de la siguiente manera:

- Para señales de hasta 60x60, 1 solo fleje es necesario con su hebilla.
- Para señales mayores a 60x60, se deberán usar mínimo 2 flejes con sus respectivas hebillas.
- Para este elemento de sujeción se pedirá muestras físicas.

Tratamiento protector. - Todos los materiales empleados en la fabricación e instalación de las señales deben ser resistentes o estar protegidos contra el deterioro causado por las condiciones de la intemperie estipulado entre el fabricante y/o proveedor y el contratante.

Los accesorios, postes metálicos y/o estructuras que comprenden la señalización vertical deben ser altamente resistentes por sí mismos a la corrosión y protegidos mediante recubrimientos de alto grado anticorrosivo. NTE INEN 2415.

Cuando la protección contra la corrosión es destruida o dañada por el proceso de fabricación o instalación de las señales, deben tomarse medidas para restaurar la protección mediante un tratamiento posterior.

Nota: Para la estructura de sujeción, dado de hormigón, y todos los otros procesos, a menos de que no estén cubiertos ni especificados en este documento, se debe regir a las especificaciones para señalización vertical RTE INEN 004 vigente.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. – La cantidad a pagarse por el suministro e instalación de tubo galvanizado de acuerdo con esta especificación serán por metro lineal (m) de poste instalado, trabajos debidamente ejecutados, ordenados y aceptados por la Supervisión.

El pago se efectuará en base a la unidad indicada anteriormente y a los precios unitarios correspondientes que se fijen en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro e instalación de tubería galvanizada de 2"x2"x2mm, incluye dado de Hormigón de 30x30x50 cm de 180kg/cm² y accesorios de fijación así como por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de este rubro estará a entera satisfacción y aprobación de la Supervisión.

3. (CPC 979900815) DESMONTAJE DE SEÑALES VERTICALES EXISTENTES UBICADAS EN POSTES.

DESCRIPCIÓN. - Este ítem consistirá en el desmontaje de las señales verticales existentes en mal estado ubicadas en postes de señales de tráfico, farolas y postes de hormigón. Se realizarán las operaciones, de ser necesarias, cortar los accesorios de fijación con el objeto de complementar su desmontaje y almacenamiento final en bodegas de la ATM. El desmontaje deberá ser ejecutado de acuerdo con los planos de señalización vertical o por órdenes del Administrador, supervisor o Fiscalizador del contrato.

PROCEDIMIENTO. -

- Mediante plano de la Dirección de Planificación de la Movilidad y con la autorización del Administrador, supervisor o Fiscalizador se procede al desmontaje.
- En sitio se verificarán las señales a desmontar, mediante ficha se indicará estado, aspecto y ubicación. Se adjuntarán las fotografías antes y después del desmontaje y foto general del almacenamiento final.
- Verificación de las herramientas y equipos adecuados para el desmontaje.
- Verificación de los implementos de seguridad.
- Colocar las señales de aviso y protección de la zona de trabajo.
- Se deberán posesionar correctamente los andamios o escaleras para subir a la estructura con las herramientas mínimas necesarias en la parte superior cumpliendo normas de seguridad industrial.
- Realizar el desmontaje de la señalética vertical existente en mal estado y entregarla en bodegas de la ATM para su almacenamiento.

- Retirar las señalizaciones, herramientas y equipos que ya no sean necesarias en la zona de trabajo.
- Ordenar la zona de trabajo, dejándola libre de restos de materiales y/o elementos extraños.

MEDICIÓN Y PAGO. - Las cantidades serán pagadas por unidad (u) de letrero de señales regulatorias, preventivas o temporales de diferentes dimensiones, desmontadas y entregadas en bodega de la ATM.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el desmontaje, que incluye: transporte y almacenamiento de la señalización vertical hacia las Instalaciones de la ATM (de requerirse); así como por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos, de tal manera que cumplan con las Especificaciones Técnicas. La ejecución total de este ítem estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

4. (CPC 979900815) DESMONTAJE DE POSTE METÁLICO INCLUYE CORTE Y RESANE DE ACERA.

DESCRIPCIÓN. - Este trabajo consistirá en el desmontaje o retiro del poste metálico para señales de tráfico, incluye: corte, resanes del pavimento, transporte y almacenamiento final en bodegas de ATM. Se realizarán las operaciones necesarias para el retiro del poste con el objeto de complementar su desmontaje y almacenamiento final. El desmontaje deberá ser ejecutado de acuerdo con los planos de señalización vertical o por órdenes del Administrador, Supervisor o Fiscalizador del contrato.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. - Los procedimientos y equipos para emplearse serán de tal forma que al sacar el poste de tráfico sea totalmente aprovechable; será almacenado para su posterior colocación o montaje. Se recomienda tener en cuenta lo sugerido en las Normas vigentes para la seguridad industrial y de salud, de acuerdo con el manejo de tránsito, así como las condiciones particulares de la actividad a realizar en el sitio.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. - Las cantidades a pagarse por el desmontaje del poste de señales verticales serán la unidad (u), de trabajos debidamente ejecutados, ordenados y aceptados por la Fiscalización. El pago por el desmontaje, resane en piso de acera y almacenamiento se efectuará en base a la unidad indicada anteriormente y a los precios unitarios correspondientes que se fijen en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por desmontaje o retiro, así como por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la completa ejecución de los trabajos; de tal manera, que se cumplan las Especificaciones Técnicas. La ejecución total de este ítem estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

5. (CPC 979900815) REUBICACIÓN DE SEÑALES VERTICALES EXISTENTES (DESMONTAJE Y MONTAJE DE LETRERO) EN POSTE METÁLICO O DE HORMIGÓN INC. ACCESORIOS DE FIJACIÓN.

DESCRIPCIÓN. – Este ítem hace referencia cuando en obra deben ser retirados o cambiados postes de señalización, farolas o postes de hormigón que presenten señales verticales “letreros” en buen estado las cuales podrán ser reutilizadas en la misma obra en ejecución. Se

realizarán las operaciones, de ser necesarias cortar los accesorios de fijación con el objeto de complementar su desmontaje, almacenamiento temporal y posteriormente proceder con su reinstalación empleando los accesorios de fijación necesarios acorde al poste donde será reubicado. El desmontaje y posterior reubicación deberá ser ejecutado de acuerdo con los planos de señalización vertical y fichas de detalles, bajo la supervisión de la Fiscalización y la aprobación del Administrador o supervisor del contrato.

PROCEDIMIENTO. -

- Mediante plano de la Dirección de Planificación de la Movilidad y con la autorización del Administrador o Fiscalizador se procede al desmontaje.
- Una vez realizado el desmontaje mediante ficha se indicará estado, aspecto y ubicación, y se procederá a separar e inventariar a las señales verticales en buen estado para que el Contratista las conserve bajo su responsabilidad y las reutilice en la obra.
- Para la instalación de las señales verticales se deberán emplear los elementos de fijación pertinentes acorde al tipo de poste donde serán reubicadas.
- Verificación de las herramientas y equipos adecuados para el desmontaje y posterior reubicación.
- Verificación de los implementos de seguridad.
- Colocar las señales de aviso y protección de la zona de trabajo.
- Se deberán posesionar correctamente los andamios o escaleras para subir a la estructura con las herramientas mínimas necesarias en la parte superior cumpliendo normas de seguridad industrial.
- Retirar las señalizaciones, herramientas y equipos que ya no sean necesarias en la zona de trabajo.
- Ordenar la zona de trabajo, dejándola libre de restos de materiales y/o elementos extraños.

MEDICIÓN Y PAGO. - Las cantidades serán pagadas por unidad (u) de letrero de señales regulatorias, preventivas o informativas de diferentes dimensiones, desmontadas y reinstaladas en la obra con la aprobación de la Fiscalización.

6. (CPC 979900815) PINTURA ACRÍLICA PARA BORDILLOS, INCL. HIDROLAVADO.

DESCRIPCIÓN. - Este Ítem consiste en la aplicación pintura de tráfico, con diseño tipo chevron a aplicar en bordillo de concreto, de acuerdo con estas especificaciones, indicado en los planos, o por la Fiscalización.

La señalización horizontal corresponde a los materiales que son aplicados en capas delgadas, como pinturas, materiales plásticos, termoplásticos, epóxicos, cintas preformadas, entre otros; las características mínimas del material de aplicación deben ser de pintura de tráfico acrílicas de base agua cuya aplicación es mediante rodillo y/o máquina.

La señalización horizontal debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos de espesor para su aplicación:

- Las pinturas para tráfico a utilizarse serán las indicadas en la Norma NTE INEN 1042 TIPO I.
- Las pinturas deben tener un tiempo mínimo de duración de 12 meses, ser resistentes a ciertas condiciones climáticas como la lluvia y a otras condiciones físicas, tales como tráfico vehicular constante, aceite, diésel, etc.

TABLA 1. Requisitos de la pintura para señalamiento de tráfico

| REQUISITOS | UNIDAD | TIPO 1 | | TIPO 2 | | Método de ensayo |
|---|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo | |
| Propiedades de las pinturas líquidas | | | | | | |
| Finura de dispersión | µm (U. Herman) | 50 (4) | - (-) | 50 (4) | - (-) | NTE INEN 1007 |
| Densidad | g/cm | 1,4 | 1,7 | 1,2 | 1,5 | NTE INEN 1 009 |
| Viscosidad | Pas (U. Krebs) | 0,881 (70) | 1,070 (85) | 0,881 (70) | 1,070 (85) | NTE INEN 1 013 |
| ^w Sólidos por peso | % | 70 | - | 60 | - | NTE INEN 1 024 |
| Φ Sólidos por volumen | % | 60 | - | 50 | - | NTE INEN 2 092 |
| ^w Tamaño de partículas y natas (retenidas en una malla 45 µm) | % | - | 1,0 | - | 1,0 | NTE INEN 1 613 |
| Poder cubritivo (No de cuña 3,5) | mm | - | 23 | - | 23 | NTE INEN 1 010 |
| Propiedades y apariencia de la película aplicada | | | | | | |
| Adherencia en cruz en lámina de Acero a 152,4 µm *** | - | 3 ^a | - | 3 ^a | - | NTE INEN 1 006 |
| Relación de sangrado | - | 0,90 | - | 0,90 | - | NTE INEN 1 614 |
| Tiempo de secado al rodamiento (no pick up) | minutos | - | 30 | - | 20 | NTE INEN 1 035 |
| Resistencia a la abrasión por caída de arena a un espesor seco de 25,4 µm *** | litros | 100 | - | 100 | - | NTE INEN 1 611 |
| Reflectancia diurna (pintura blanca) | % | 80 | - | 80 | - | ASTM E 1347 |
| Reflectancia diurna (pintura amarilla) | % | 50 | - | 50 | - | ASTM E 1347 |
| Retroreflectancia *Amarilla Blanca | mcd/m ² /lx | Inicial 200 250 | Final** 80 100 | Inicial 200 250 | Final** 80 100 | ASTM D 4061 |
| Cubrimiento (plato 3,5) (pintura blanca) | mm | 28 | - | 18 | - | NTE INEN 1 010 |
| Cubrimiento (plato 3,5) (pintura amarilla) | mm | - | - | 23 | - | NTE INEN 1 010 |
| Cubrimiento (plato 7,0) (pintura amarilla) | mm | 23 | - | - | - | NTE INEN 1 010 |

* Estos valores son referidos a un sistema pintura+esferas reflectivas, conforme a la recomendación del fabricante.

** La medición final se realizará a los 180 días.

*** 25,4 µm = 1 mils

- Las pinturas para señalamiento de tráfico, de acuerdo con su naturaleza, se clasifican de la siguiente manera: *Tipo 1*. Base agua, *Tipo 2*. Base solvente; en nuestro caso, será la *Tipo 1*, la cual debe cumplir lo establecido en la norma INEN 1042.
- La pintura para señalamiento de tráfico debe cumplir con los requisitos establecidos en la TABLA 1 y los que se indican a continuación:

Formación de natas. - Cuando las pinturas para señalamiento de tráfico se ensayen de acuerdo con la NTE INEN 2 089, no deben formar natas.

Estabilidad en el almacenamiento. - Cuando la pintura para señalamiento de tráfico se ensaye y evalúe de acuerdo con la NTE INEN 1 609, debe mostrar un valor mínimo de 6.

Resistencia al agua. - Al aplicar una película húmeda de 0,38 mm con un aplicador de película sobre un vidrio limpio, dejarlo en posición horizontal a temperatura ambiente por un tiempo de 72 horas, sumergir la mitad del vidrio en agua destilada a temperatura ambiente por dos horas y dejarlo secar al aire por dos horas, la película no debe mostrar ampollamiento, ablandamiento, pérdida de adherencia, descascaramiento u otra evidencia de deterioro que no sea una ligera disminución de brillo.

Resistencia a la abrasión por el método de caída de arena. - Este método de ensayo cubre la determinación de la resistencia a la abrasión de la pintura para señalamiento de tráfico producida por la caída de un volumen determinado, de arena sobre dicho recubrimiento, aplicado en superficies planas y rígidas tales como paneles metálicos de abrasión, de acuerdo con la NTE INEN 1 611 (ver tabla 1).

METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LA APLICACIÓN DE LA PINTURA ACRÍLICA

Las superficies sobre las cuales las marcas serán aplicadas, deberán estar limpias, secas y libres de polvo, suciedad, acumulación de grasa u otros materiales nocivos.

Las franjas serán de acuerdo con 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 la fiscalización, sin que esto signifique un pago adicional.

Se deberá disponer, además de un equipo de agua a presión (Hidroblasting/WaterBlasting/Hidrolavado) de al menos 3,000 P.S.I. y sopladoras de aire de alto caudal para dejar la superficie libre de polvo, aceite y restos de impurezas que afecten la adherencia. Al realizar la limpieza no debe dañarse la superficie ya sea por erosión o por la utilización de productos químicos que causen abrasión. El contratista es responsable del correcto uso de los materiales y deberá seguir las especificaciones del fabricante; además, se debe tener un vehículo para el transporte de los materiales, lo mismo que las señales verticales de tránsito, conos y barricadas necesarias para informar a los usuarios sobre el cierre de carriles de circulación o para restringir la velocidad de circulación cuando se demarca con vía abierta.

Para poder obtener el espesor requerido en este contrato, será necesario hacer la aplicación a 2 manos. La primera mano se llevará a cabo con todo el proceso indicado en esta especificación, estos son: marcaje, limpieza y preparación de superficie mediante hidrolavado, luego del secado se aplicará sellador de concreto. El secado del sellador dependerá del fabricante, para la primera capa de pintura, se deberá esperar a que la pintura haya secado por completo (mínimo 1 hora y máximo 24 horas después de la primera aplicación) la segunda mano de pintura después de secado, la aplicación será mediante rodillo y/o brocha.

La duración mínima luego de aplicado la pintura será de 1 año.

Los colores de la pintura de tráfico base agua a implementar serán amarillo y negro con diseño tipo chevron para bordillos de hormigón; los diseños estarán conforme a los planos, y en caso de no existir, será bajo autorización del Administrador/Fiscalizador.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. –

La unidad de medida para las marcas viales será el metro cuadrado (m²), de superficie realmente pintada, medida en el sitio y aceptada por el Fiscalizador. No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites indicados en los planos y las que no sean autorizados por el Administrador / Fiscalizador.

7. (CPC 979900815) SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON TERMOPLÁSTICO PREFORMADO e=1,5 mm. MARCAS VIALES DE PAVIMENTO (INC. PRIMER).

DESCRIPCIÓN. – Este rubro consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico preformado termoplástico, que es una pintura termoplástica para demarcación vial, que incluye modificaciones químicas en su formulación que permiten prefabricarlo en láminas, las cuales a su vez pueden ser precortadas para construir, flechas, pasos cebras, líneas pare, entre otros. Por las características detalladas, son de fácil manipulación, rápida instalación, configuración perfecta de los signos viales, y de larga vida útil igual que el termoplástico granular; además, se requieren equipos de instalación de bajo costo, baja complejidad de instalación, logística poco complicada y no requiere grandes tiempos de fusión del material previo a iniciar la aplicación.

USOS. – Este rubro es usado para marcas de pavimento horizontales como: líneas de pare, pasos cebras, chevrones y flechas.

ESPESOR. - 1,5 mm o 2,3 mm y 3,0 +- 0,2 mm de tolerancia de variación del espesor. El espesor no debe incluir las microesferas "Drop on".

ESPECIFICACIÓN. - AASHTO M249 en su composición, con las modificaciones químicas y de granulometría de los componentes necesarios, según su espesor, para otorgarle características de flexibilidad y permitirle preformar en láminas.

BINDERS O AGLUTINANTES. - Mínimo el 18% de binders, que deben incluir resinas alquídicas modificadas y otros componentes aglutinantes que permitan adquirir al producto las características para su manipulación e instalación en láminas preformadas.

DIÓXIDO DE TITANIO (TiO₂). - Mínimo el 10% de Dióxido de titanio, rutilo tipo 2. No aplica para otros colores.

MICROESFERAS PREMIX. - Incluye mínimo el 30% microesferas en "Premix", AASTHO *Tipo 1 o AASHTO Tipo 2*, que proporciona retroreflectividad a lo largo de toda la vida útil de la demarcación; además las microesferas deben tener el 70% de redondez, 1.5 de índice refracción, máximo 5% de esferas con inclusiones de aire y no poseer recubrimientos químicos.

MICROESFERAS DROP ON. - El termoplástico preformado incluye microesferas en "drop on" o siembra superficial que proporcionan retroreflectividad, medida inmediatamente después de la instalación, debe ser inicial de 325 mcd para el color blanco y 200 mcd en color amarillo para 2,3 y 3,0 mm de espesor y 250 mcd para el color blanco y 150 mcd en color amarillo para el espesor de 1,5 mm; las microesferas "drop on" para espesores de 1,5 - 2,3 y 3,0 mm, debe ser una mezcla de esferas con diámetros mayores a 1,0 mm, con esferas menores a 1 mm; para espesores de 0,8 mm las microesferas "drop on" deben ser esferas de diámetro alrededor de 0,6 mm. Si se requiere propiedades antideslizantes con índices resistencia al deslizamiento inicial de 0,5 VPn, debe incluirse en el "drop on" cristales de Alúmina o Corundum de alto grado

de dureza en mezcla con las microesferas de vidrio; debe anotarse que en este caso la retroreflectividad inicial baja a niveles entre 100 y 125 mcd para blanco y entre 80 y 100 mcd para amarillo.

METALES PESADOS. - No contiene plomo (límite máximo tolerado 200 ppm).

REFLECTIVIDAD. - De acuerdo con lo detallado en la Norma AASTHO M 249.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y VIDA ÚTIL PREVIO A LA INSTALACIÓN. - El preformado termoplástico tiene una vida útil de un año después de fabricado. Debe almacenarse en lugares secos y ventilados, a temperaturas entre 20 y 30°C. Debe estar empacado en cajas de cartón corrugado, que le protejan y aíslen de medio ambiente.

VIDA ÚTIL DESPUÉS DE INSTALADO. - En espesores de 1,5 - 2,3 y 3,0 mm., la vida útil del preformado termoplástico es de mínimo 2, 3 y 4 años respectivamente. La durabilidad de termoplástico preformado podrá verse afectado si hay condiciones inusuales de TPDA de la vía, exposición de la demarcación a condiciones extremas de giros de los neumáticos de los vehículos, presencia de materiales pétreos (gravilla, arena o similares), deterioro del asfalto, entre otras.

EMPAQUE. - Figuras precortadas y empacadas en cajas de cartón corrugado que protegen las partes o piezas permitiendo su fácil manejo, almacenamiento, transporte e instalación.

CONDICIONES DE LA SUPERFICIE PARA LA INSTALACIÓN. - La superficie donde se instalará el preformado termoplástico, debe estar libre de humedad, grasa, suciedad, partículas sueltas u otras sustancias que puedan afectar la unión térmica y/o mecánica del preformado a la superficie. Si es necesario, debe realizarse un hidrolavado profundo. La adherencia y larga vida útil del producto, depende en gran medida de una superficie limpia y seca.

TEMPERATURA AMBIENTAL MÍNIMA DE INSTALACIÓN. - Puede instalarse a temperaturas de hasta 8°C, precalentando el pavimento acorde a las recomendaciones de aplicación.

APLICACIÓN DE IMPRIMANTE. - El imprimante debe ser aplicado sobre la superficie limpia y seca. Se puede aplicar con equipos de "spray", rodillos o brochas. Siempre se recomienda aplicar entre 3 y 5 cm adicionales en los bordes del área de la marca vial, para asegurar que el 100% de la marca quede instalada sobre el imprimante.

TEMPERATURA DE INSTALACIÓN DEL TERMOPLÁSTICO PREFORMADO. - La superficie debe ser calentada preferentemente hasta una temperatura de 160°C, cuidando de no dañar la superficie asfáltica, previo a la instalación del preformado o la aplicación del imprimante. Se coloca el termoplástico preformado en el sitio y debe ser calentado hasta 210°C, hasta que se funda por completo. Se considera que el material está correctamente instalado una vez que se haya fundido completamente y adherido a la superficie adoptando su forma a las irregularidades del área.

FUNDICIÓN DEL TERMOPLÁSTICO PREFORMADO. - La fundición de termoplástico preformado, debe ser con una antorcha especial, que permita fundir el producto, cuando ésta se encuentra a una distancia entre 20 a 30 cm del preformado. La temperatura que la antorcha debe generar a una distancia entre 20 y 30 cm es de aproximadamente 600 °F o 280 °C.

ENFRIAMIENTO Y APERTURA DEL TRÁFICO. - Después de completada la instalación, se debe permitir que se enfríe completamente previo a la apertura del tráfico, para evitar

deformaciones y que recoja suciedad. Se puede acelerar el enfriamiento vertiendo agua sobre la marca completamente instalada. Se sugiere el procedimiento y recomendaciones de instalación del fabricante.

RECOMENDACIONES:

IMPRIMANTE. – En el caso de pavimentos flexibles y/o rígidos desgastados o que no tengan textura (cristalizado) se recomienda la utilización del Primer Epóxico bicomponente.

MAQUINARIA Y VEHÍCULOS. - Para una instalación de 750 m2/día con 5 grupos de 6 personas se recomienda los siguientes equipos:

| EQUIPO | # EQUIPOS | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA |
|--|-----------|---|
| Antorchas de Propano tipo Pico de Pato | 5 | Antorcha de propano de encendido automático de 172.000 BTU/hr; consumo de propano de 8 Lb/hr. Consumo de aire 30 CFM; emisiones de CO2 0.015 CO/CO2; Temperatura a 1ft de 650 °F. |
| Cilindros de Gas | 10 | Cilindros de gas propano o GLP. |
| Herramientas para Aplicación de Primer | 5 | Brochas o rodillos. |
| Otros | Varios | Material y equipo de seguridad vial y laboral |

NOTA: Son recomendaciones de los fabricantes del material.

MEDIDA. - Pasos cebras, líneas de pare, chevrones y flechas será por metros cuadrados (m2), instalados, medidos en sitio, verificados y aceptados por el Fiscalizador.

Nota: En los PASOS CEBRA en dos de sus “TECLAS” llevará el logo de la ATM, de acuerdo con el diseño que se entrega al contratista por parte del administrador del contrato.

FORMA DE PAGO. - El pago de señalización horizontal con pintura termoplástico preformado cumpliendo con la Norma AASTHO M 249, se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo el trabajo ejecutado realmente señalizado liquidado a la unidad según corresponda Marcas viales de pavimento (m2); en conformidad y de acuerdo con esta Especificación y aceptado a satisfacción por el Fiscalizador.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, mano de obra, almacenamiento, desperdicios y aplicación del termoplástico preformado, la microesferas de vidrio; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Fiscalizador para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

8. (CPC 979900815) SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON TERMOPLÁSTICO PREFORMADO e=1,5 mm. MARCAS VIALES DE PAVIMENTO PARA DISEÑOS DE SÍMBOLOS, PICTOGRAMAS, LOGOS, NÚMEROS Y LETRAS HASTA CON DOS COLORES (INC. PRIMER).

DESCRIPCIÓN. – Este rubro consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico preformado termoplástico, que es una pintura termoplástica para demarcación vial, que incluye modificaciones químicas en su formulación que permiten prefabricarlo en láminas, las cuales a su vez pueden ser precortadas para construir marcas de

pavimentos de símbolos, pictogramas, números, letras y figuras varias. Por las características detalladas, son de fácil manipulación, rápida instalación, configuración perfecta de los signos viales, y de larga vida útil igual que el termoplástico granular; además, se requieren equipos de instalación de bajo costo, baja complejidad de instalación, logística poco complicada y no requiere grandes tiempos de fusión del material previo a iniciar la aplicación.

USOS. - Usado para marcas de pavimento horizontales como son símbolos, pictogramas, números, letras y figuras varias fabricadas hasta con dos colores.

ESPESOR. - 1,5 mm o 2,3 mm y 3,0 +/- 0,2 mm de tolerancia de variación del espesor. El espesor no debe incluir las microesferas "Drop on".

ESPECIFICACIÓN. - AASHTO M249 en su composición, con las modificaciones químicas y de granulometría de los componentes necesarios, según su espesor, para otorgarle características de flexibilidad y permitirle preformar en láminas.

BINDERS O AGLUTINANTES. - Mínimo el 18% de binders, que deben incluir resinas alquídicas modificadas y otros componentes aglutinantes que permitan adquirir al producto las características para su manipulación e instalación en láminas preformadas.

DIÓXIDO DE TITANIO (TiO₂). - Mínimo el 10% de Dióxido de titanio, rutilo tipo 2. No aplica para otros colores.

MICROESFERAS PREMIX. - Incluye mínimo el 30% microesferas en "Premix", AASTHO *Tipo 1 o AASTHO Tipo 2*, que proporciona retroreflectividad a lo largo de toda la vida útil de la demarcación; además las microesferas deben tener el 70% de redondez, 1.5 de índice refracción, máximo 5% de esferas con inclusiones de aire y no poseer recubrimientos químicos.

MICROESFERAS DROP ON. - El termoplástico preformado incluye microesferas en "drop on" o siembra superficial que proporcionan retroreflectividad, medida inmediatamente después de la instalación, debe ser inicial de 325 mcd para el color blanco y 200 mcd en color amarillo para 2,3 y 3,0 mm de espesor y 250 mcd para el color blanco y 150 mcd en color amarillo para el espesor de 1,5 mm; las microesferas "drop on" para espesores de 1,5 - 2,3 y 3,0 mm, debe ser una mezcla de esferas con diámetros mayores a 1,0 mm, con esferas menores a 1 mm; para espesores de 0,8 mm las microesferas "drop on" deben ser esferas de diámetro alrededor de 0,6 mm. Si se requiere propiedades antideslizantes con índices resistencia al deslizamiento inicial de 0,5 VPn, debe incluirse en el "drop on" cristales de Alúmina o Corundum de alto grado de dureza en mezcla con las microesferas de vidrio; debe anotarse que en este caso la retroreflectividad inicial baja a niveles entre 100 y 125 mcd para blanco y entre 80 y 100 mcd para amarillo.

METALES PESADOS. - No contiene plomo (límite máximo tolerado 200 ppm).

REFLECTIVIDAD. - De acuerdo con lo detallado en la Norma AASTHO M 249.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y VIDA ÚTIL PREVIO A LA INSTALACIÓN. - El preformado termoplástico tiene una vida útil de un año después de fabricado. Debe almacenarse en lugares secos y ventilados, a temperaturas entre 20 y 30°C. Debe estar empacado en cajas de cartón corrugado, que le protejan y aíslen de medio ambiente.

VIDA ÚTIL DESPUÉS DE INSTALADO. - En espesores de 1,5 - 2,3 y 3,0 mm., la vida útil del preformado termoplástico es de mínimo 2, 3 y 4 años respectivamente. La durabilidad de

termoplástico preformado podrá verse afectado si hay condiciones inusuales de TPDA de la vía, exposición de la demarcación a condiciones extremas de giros de los neumáticos de los vehículos, presencia de materiales pétreos (gravilla, arena o similares), deterioro del asfalto, entre otras.

EMPAQUE. - Figuras precortadas y empacadas en cajas de cartón corrugado que protegen las partes o piezas permitiendo su fácil manejo, almacenamiento, transporte e instalación.

CONDICIONES DE LA SUPERFICIE PARA LA INSTALACIÓN. - La superficie donde se instalará el preformado termoplástico, debe estar libre de humedad, grasa, suciedad, partículas sueltas u otras sustancias que puedan afectar la unión térmica y/o mecánica del preformado a la superficie. Si es necesario, debe realizarse un hidrolavado profundo. La adherencia y larga vida útil del producto, depende en gran medida de una superficie limpia y seca.

TEMPERATURA AMBIENTAL MÍNIMA DE INSTALACIÓN. - Puede instalarse a temperaturas de hasta 8°C, precalentando el pavimento acorde a las recomendaciones de aplicación.

APLICACIÓN DE IMPRIMANTE. - El imprimante debe ser aplicado sobre la superficie limpia y seca. Se puede aplicar con equipos de "spray", rodillos o brochas. Siempre se recomienda aplicar entre 3 y 5 cm adicionales en los bordes del área de la marca vial, para asegurar que el 100% de la marca quede instalada sobre el imprimante.

TEMPERATURA DE INSTALACIÓN DEL TERMOPLÁSTICO PREFORMADO. - La superficie debe ser calentada preferentemente hasta una temperatura de 160°C, cuidando de no dañar la superficie asfáltica, previo a la instalación del preformado o la aplicación del imprimante. Se coloca el termoplástico preformado en el sitio y debe ser calentado hasta 210°C, hasta que se funda por completo. Se considera que el material está correctamente instalado una vez que se haya fundido completamente y adherido a la superficie adoptando su forma a las irregularidades del área.

FUNDICIÓN DEL TERMOPLÁSTICO PREFORMADO. - La fundición de termoplástico preformado, debe ser con una antorcha especial, que permita fundir el producto, cuando ésta se encuentra a una distancia entre 20 a 30 cm del preformado. La temperatura que la antorcha debe generar a una distancia entre 20 y 30 cm es de aproximadamente 600 °F o 280 °C.

ENFRIAMIENTO Y APERTURA DEL TRÁFICO. - Después de completada la instalación, se debe permitir que se enfríe completamente previo a la apertura del tráfico, para evitar deformaciones y que recoja suciedad. Se puede acelerar el enfriamiento vertiendo agua sobre la marca completamente instalada. Se sugiere el procedimiento y recomendaciones de instalación del fabricante.

RECOMENDACIONES:

IMPRIMANTE. – En el caso de pavimentos flexibles y/o rígidos desgastados o que no tengan textura (cristalizado) se recomienda la utilización del Primer Epóxico bicomponente.

MAQUINARIA Y VEHÍCULOS. - Para una instalación de 750 m²/día con 5 grupos de 6 personas se recomienda los siguientes equipos:

| EQUIPO | # EQUIPOS | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA |
|--------|-----------|------------------------|
|--------|-----------|------------------------|

| | | |
|--|--------|---|
| Antorchas de Propano tipo Pico de Pato | 5 | Antorcha de propano de encendido automático de 172.000 BTU/hr; consumo de propano de 8 Lb/hr. Consumo de aire 30 CFM; emisiones de CO2 0.015 CO/CO2; Temperatura a 1ft de 650 °F. |
| Cilindros de Gas | 10 | Cilindros de gas propano o GLP. |
| Herramientas para Aplicación de Primer | 5 | Brochas o rodillos. |
| Otros | Varios | Material y equipo de seguridad vial y laboral |

NOTA: Son recomendaciones de los fabricantes del material.

MEDIDA. - El diseño de símbolos, pictogramas, números y letras será por metros cuadrados (m²), instalados, medidos en sitio, verificados y aceptados por el Fiscalizador.

Nota: Dado el caso excepcional en que durante el proceso de ejecución de este rubro se requiera hacer uso del mismo para la realización de otras marcas viales como líneas de demarcación de carril: continuas blanca y amarillas, líneas de borde, líneas segmentadas; se permite hacer uso de este rubro, de acuerdo con el respectivo informe técnico junto con la justificación del caso, y la aprobación del Administrador y Fiscalizador, de acuerdo al diseño establecido por la Entidad.

Nota: En los PASOS CEBRA en dos de sus "TECLAS" llevará el logo de la ATM, de acuerdo con el diseño que se entrega al contratista por parte del administrador del contrato.

FORMA DE PAGO. - El pago de señalización horizontal con pintura termoplástico preformado cumpliendo con la Norma AASTHO M 249, se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo el trabajo ejecutado realmente señalizado liquidado a la unidad según corresponda Marcas viales de pavimento (m²); en conformidad y de acuerdo con esta Especificación y aceptado a satisfacción por el Fiscalizador.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, mano de obra, almacenamiento, desperdicios y aplicación del termoplástico preformado, la microesferas de vidrio; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Fiscalizador para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

9. (CPC 979900815) SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON PINTURA TERMOPLÁSTICA e= 2.3 mm, SEGÚN NORMA AASHTO M249 PARA LÍNEAS DIVISORIAS DE CARRIL Y MALLAS, ANCHO 12.5 CM, INC. MICROESFERAS

DESCRIPCIÓN. - Este rubro consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico termoplástica con microesferas de vidrio incorporadas al material termoplástico en una cantidad del 30% del peso del material.

El material termoplástico debe cumplir con la norma AASHTO M249, en características técnicas y durabilidad tanto de la línea como de la reflectividad en su vida útil. Las microesferas incorporadas deben cumplir con la Norma AASHTO M247 con recubrimiento contra la humedad.

Para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto, de acuerdo con lo estipulado en las especificaciones generales del MOP 001-F-2002 y del Manual de Dispositivos de Control de Tráfico Uniformes del

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 “Señalización Vial parte 1: Señalización Vertical” “Señalización Vial parte 2: Señalización Horizontal”, y demás Normas complementarias, como son la emitidas por AASHTO y el MUTCD.

USOS. - El rubro es usado para marcas de pavimento horizontales como líneas continuas blancas y amarillas, líneas de borde, líneas segmentadas y mallas. (según diseño establecido en los planos).

Dimensiones de las Líneas Pintadas en el Pavimento de Vías. - Para las líneas demarcadoras de carril, el diseño serán los que se establezcan en los planos con sus dimensiones y proporciones señaladas y detalladas en cada proyecto.

Preparación de Superficie para la Pintura Termoplástica. - El pavimento de hormigón hidráulico deberá tener por lo menos 30 días de fundido y el mismo período para el pavimento asfáltico, antes de realizar la pre-limpieza que es imperativa y se usará agua a presión (Hidroblasting/WaterBlasting/Hidrolavado) de al menos 3,000 P.S.I. y sopladora de aire de alto caudal para dejar la superficie libre de polvo, aceite y restos de hormigón suelto y de la membrana de curado. Al realizar la limpieza, no debe dañarse la superficie ya sea por erosión o por la utilización de productos químicos que causen abrasión. El Contratista es responsable del correcto uso de los materiales y deberá seguir las Especificaciones del fabricante.

La superficie del hormigón o del asfalto, no debe presentar ninguna clase de material suelto ni polvos, y debe estar totalmente seca; así mismo, en los lugares donde la nueva demarcación vial coincida con las marcas existentes se procederá previa a la autorización de la Fiscalización solo a limpiar la superficie de la manera antes indicada y colocar la nueva demarcación. Finalmente, la superficie quedará preparada una vez que se coloque un recubrimiento primario de anclaje recomendado por el mismo fabricante y/o proveedor de la Pintura Termoplástica. El recubrimiento primario (*primer*) es mandatorio para demarcar sobre hormigón hidráulico sea nuevo o viejo y también se lo debe aplicar para demarcar hormigón asfáltico de más de 5 meses de haber sido aplicado.

El primer deberá tener entre 2 centímetros más de ancho a cada lado por precaución, adicionalmente se recomienda no pintar líneas a menos de 5 centímetros de las juntas de expansión longitudinales.

Posterior al proceso de limpieza y preparación de la superficie indicado anteriormente, se aplicará la pintura termoplástica con resina únicamente ALQUÍDICA de tráfico amarilla o blanca para las zonas donde exista pavimento asfáltico o pavimento de concreto hidráulico, ya que al ser de resinas de base de madera, tienen una alta resistencia a los agentes contaminantes como son el aceite de motor, grasa y los combustibles, a diferencia del Hidrocarbón, que es en base de Hidrocarburos y se degrada con estos agentes. Deberán seguirse las especificaciones del fabricante y el Contratista es responsable hasta la recepción definitiva y en caso de que lo amerite, deberá hacer el mantenimiento o reparación respectiva.

La composición de la pintura termoplástica con resinas ALQUÍDICAS consiste en una mezcla de ésteres de colofonia con plastificantes, pigmentos, rellenos inertes y microesferas reflectivas.

EN EL CASO DE QUE EL HORMIGÓN EN EL QUE SE VAYA A APLICAR EL MATERIAL TERMOPLÁSTICO, TENGA MÁS DE 4 AÑOS O NO CUENTE CON RUGOSIDAD SUFICIENTE, SERÁ IMPERANTE LA ESCARIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE, DONDE VA A IR LA LÍNEA.

MATERIALES

La pintura termoplástica deberá estar compuesta homogéneamente por pigmentos, rellenos inertes y materiales ligantes. El material deberá ser formulado para ser aplicado por el sistema spray o extrusión a una temperatura que defina una línea clara y precisa de demarcación tal como lo indican los planos sin bordes difusos.

El material deberá contener un mínimo de contenido de ligante del 20% y del 30% mínimo de microesferas incorporadas (premezcladas) relacionado al peso del producto.

Requerimientos. –

- Gravedad específica: no deberá exceder de 2,15.
- **Color:** El material termoplástico luego de ser calentado por cuatro horas a 218° C + 2° C y enfriado a 20° C deberá tener la siguiente reflectividad:
 - Blanco: Reflectividad luz del día a 45 grados / 0 grados.....75% mínimo.
 - Amarillo: Reflectividad luz del día a 45 grados/ 0 grados.....42% mínimo.
- **Flujo:** Luego de calentar el material por 4 horas a 218° C + 2° C y evaluar su flujo, el material deberá tener un máximo porcentaje de residuos del 18% para el color blanco y de 21% para el amarillo.
- **Punto de Ablandamiento:** Luego de calentar el material de 4 horas a 218° C + 2° C y evaluar de acuerdo a la Norma ASTM D-36, el material deberá tener un punto de ablandamiento mínimo de 102.5° C + 9.5° C.
- **Tiempo de Secado:** Una vez aplicado el material a la temperatura de 211° C +7° C a temperatura ambiente de 10° C a un espesor de película entre 1.5 y 4.7 mm. El material puede soportar tráfico en menos de 2 minutos y en no más de 10 minutos cuando la temperatura ambiental es de 32° C +2° C.
- El material será 100 % sólidos y no contener componentes volátiles.
- Resistencia al Agrietamiento a baja temperatura: Luego de calentar el material por 4 horas a 218° C +2° C y aplicar sobre un bloque de concreto, y luego enfriarlo a 9.4° C +1.7° C, el material no deberá presentar grietas.
- **Tiempo de Almacenaje:** El material deberá cumplir los requerimientos de estas especificaciones por un periodo de un año en lugares secos y libres de humedad. El material deberá derretirse uniformemente “piel” o “partículas” no derretidas por este periodo de un año.

REFLECTIVIDAD PARA LÍNEAS LONGITUDINALES:

| Rendimiento de retroreflectividad | Blanco | Amarillo |
|-----------------------------------|--------|----------|
| Seco (ASTM E 1710) | 325 | 200 |

Unidad: mcd (m⁻²) (lux⁻¹). Inicial 8 días

REFLECTIVIDAD PARA OTRAS MARCAS DE PAVIMENTO:

| Rendimiento de retroreflectividad | Blanco | Amarillo |
|-----------------------------------|--------|----------|
|-----------------------------------|--------|----------|

| | | |
|--------------------|-----|-----|
| Seco (ASTM E 1710) | 325 | 200 |
|--------------------|-----|-----|

Unidad: mcd (m⁻²) (lux⁻¹)

PROPIEDADES DE APLICACIÓN. - El material deberá aplicarse vía spray o extrusión a temperaturas entre 204° C (400° F) hasta 226° C (438° F) por un equipo aprobado para demarcar franjas de un espesor entre 1.5 y 2.3 mm, uniformemente, en dimensiones claras y exactas.

El material no presentará humos tóxicos que causen perjuicio a personas o propiedad durante su aplicación.

La aplicación adicional de microesferas tipo sembradas (Drop-on) deberá ser a un mínimo de 700 gramos len Brend 70 % microesfera tipo 1 y 30% microesfera tipo 3 por cada m2 de material aplicado.

EMPAQUE Y MARCAS. - El material deberá ser empacado en bolsas termodegradables claramente marcadas indicando color, nombre del fabricante, fecha de fabricación, número de lote y temperatura de aplicación.

Las Pinturas Termoplásticas deben cumplir las siguientes especificaciones:

TABLA IV

Características:

| | |
|---|--|
| Composición: | Alquídico |
| Vehículo / Ligante: | Binder 20% mínimo |
| Colores: | Blanco, Amarillo |
| Método de aplicación: | Spray o extrusión |
| Espesor Húmedo: | 1.5 a 2.3 mm. de espesor |
| Espesor Seco Terminado: | 1.5 a 2.3 mm. de espesor |
| Temperatura de Aplicación: | Entre 204° C a 226° C |
| Especificación de Microesferas: | AASHTO M 247. |
| Contenido de microesferas premezcladas: | 30 % del peso del material termoplástico a aplicar. |
| Velocidad de Aplicación: | Puede variar de acuerdo al equipo y condiciones de aplicación. |

Si el Constructor propone una formulación diferente a la indicada deberá garantizar la durabilidad y la retroreflectividad solicitada en estas especificaciones, todo esto previo a la aprobación de la Fiscalización.

GARANTÍA DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. – Las Especificaciones mínimas que este tipo de pintura debe cumplir son: Tiempo mínimo de duración de cuatro (4) años, tiempo de secado 2 minutos al tacto, 5 minutos al tráfico, ser resistentes a la abrasión y al examen de agua destilada y aceites, el ensayo que se realiza es de acuerdo con la Norma ASTM D-711.

Además, para garantizar su durabilidad y resistencia al desgaste se debe cumplir con la prueba establecida en la Norma INEN NTE 1042:2009; considerando que la durabilidad y resistencia al desgaste es muy importante ya que las pinturas termoplásticas serán aplicadas en vías de alto tráfico con vehículos livianos y vehículos pesados, evaluado mediante el ensayo DESGASTE DE TROGER TW1.

Características de la Pintura Seca. - Después de aplicada la pintura tendrá un aspecto uniforme, sin granos, ni desigualdades en el tono de color y con el brillo satinado (cáscara de huevo); no deberá oscurecerse con la acción del sol, ni presentar cuarteamiento,

desprendimiento, hinchazón, ampollamiento, perforaciones diminutas (puntas de alfiler) decoloración ni arrugas; así mismo, las microesferas deberán ser transparentes e incoloras, libres de defectos y materiales extraños, así como no podrán estar quebradas ni rayadas, ni contener nubes ni burbujas de aire. Se deja establecido que el espesor de la pintura seca es de 2.3 mm.

La Fiscalización realizará las mediciones tanto de retroreflectividad como espesores de pintura con equipos como reflectómetro y/o pruebas de laboratorios que garanticen las presentes Especificaciones según tablas IV; además la fiscalización tendrá como testigos de prueba para comprobar el espesor de la pintura láminas de aluminio con la aplicación de pintura colocada en obra.

EQUIPO MÍNIMO. - La demarcación de líneas con pintura termoplástica deberá realizarse con equipo capaz de proveer una temperatura continua y uniforme del material que exceda los 204° C, mezclando y agitando el reservorio del material de manera automática y homogénea sin segregación, con una capacidad mínima de 1000 lbs de material, para lograr homogeneidad y continuidad al momento de la aplicación. El equipo debe además de ser capaz de mantener el material en un estado plástico y a la misma temperatura, incluyendo la pistola aplicadora, para garantizar que la aplicación al suelo sea la misma.

El equipo deberá también estar diseñado para aplicar una doble caída de microesferas (Double Drop) de manera presurizada y controlada por manómetros para garantizar la cantidad adecuada de microesferas sobre la línea.

Además, se debe contar con un equipo portátil (manual), para las marcas de piso que no son posibles realizarlas con la máquina autopropulsable, el cual también deberá poseer una doble caída de microesfera al menos por gravedad.

MEDIDA. –

Líneas de demarcación (m)

La unidad de medida para las **líneas de demarcación continua o discontinua y mallas** será el metro lineal (m), aproximado a la centésima, de superficie realmente pintada, medida en el terreno y aceptada por el Fiscalizador. No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites indicados en los planos y autorizados por el Fiscalizador.

FORMA DE PAGO. - El pago de señalización horizontal de las líneas de demarcación continua o discontinua y Mallas con pintura termoplástico cumpliendo con la Norma ASSHTO; se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado realmente señalado liquidado a la unidad según corresponda; en conformidad y de acuerdo con esta Especificación y aceptado a satisfacción por el Fiscalizador.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, mano de obra, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura termoplástico, la microesferas de vidrio; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará la pintura; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Fiscalizador para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

10. (CPC 979900815) SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA e=30 MILS, NORMA INEN NTE 1042 PARA MARCAS DE PAVIMENTO: FLECHAS, PASO

CEBRA, LÍNEAS PARALELAS, LINEA PARE, CHEVRONES, SÍMBOLOS, INC. MICROESFERAS.

Este ítem consiste en la aplicación pintura de tráfico acrílica para la señalización horizontal de marcas de pavimento como: flechas, paso cebra, líneas paralelas, línea de pare, chevrone, símbolos, inc. Microesferas; aplicado sobre el pavimento terminado, de acuerdo con estas especificaciones, indicado en los planos, o por la fiscalización.

La señalización horizontal debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos de espesor para su aplicación.

MINIMO ZONA URBANA 762 μm (micras) en húmedo, es decir 30 mils.

***25,4 μm = 1 mils

La microesfera deberá cumplir con la norma AASHTO M247 y deberá ser un Intermix de fábrica, con diferentes tipos de granulometrías para obtener una mayor reflectividad inicial y en el tiempo, es decir, no será solo tipo I, sino una mezcla realizada directamente por el fabricante y recomendada por el mismo.

Las pinturas para tráfico a utilizarse serán las indicadas en la norma NTE INEN 1:042 2009 TIPO I.

Las pinturas deben tener un tiempo mínimo de duración de 12 meses, ser resistentes a ciertas condiciones climáticas como la lluvia y a otras condiciones físicas, tales como tráfico vehicular constante, aceite, diésel, etc.

Las pinturas para señalamiento de tráfico de acuerdo con su naturaleza se clasifican de la siguiente manera: Tipo 1. Base agua, Tipo 2. Base solvente, en nuestro caso será la Tipo 1; la cual debe cumplir lo establecido en la norma INEN 1042.

Este trabajo consiste en la aplicación de pintura de tráfico blanca o amarilla que cumpla con la norma INEN NTE 1042 TIPO I, del grupo de las pinturas Base agua y que cumpla con la formulación de la norma TTP-1952F Tipo III cuya pintura de tráfico deberá ser 100% acrílica de tercera generación Base agua, especialmente formulada para secado rápido en una sola aplicación a espesores de 30 mils en húmedo.

La pintura debe ser un producto ecológico que no afecte al ser humano para lo cual en su composición no deberá contener solventes y metales pesados como plomo cromo o bario. Deberá contener niveles bajos de componentes orgánicos (VOC) que harán que sea un producto no flamable.

Esta pintura podrá ser aplicada en superficies asfálticas y de concreto del tipo Portland previamente curados. Esta pintura podrá ser utilizada con o sin microesferas de vidrio dependiendo de los requerimientos del contrato. Deberá ser aplicada a espesores de 30 mils sin chorrear. Se deberá aplicar con equipos o vehículos tipo franjadora por su alto espesor de aplicación deberá ser resistente a la fricción neumático-pavimento.

Norma de calidad requerida. - La pintura de tráfico acrílica deberá cumplir con los requisitos establecidos en la TABLA # 1 y los que se indican en las especificaciones técnicas de la norma TTP-1952F TIPO III. El proveedor deberá presentar la certificación actualizada del fabricante.

TIPO DE RESINA:

La resina debe utilizar la pintura de tráfico acrílica soluble en agua, será de una emulsión polimérica 100% acrílica, soluble en agua de alta composición del tipo HD21 A.

METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LA APLICACIÓN DE LA PINTURA ACRÍLICA e= 30 MILS

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

Las franjas serán las dimensiones que se indiquen en los planos; así como las líneas entrecortadas, 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 Supervisor, sin que esto signifique un pago adicional.

La demarcación de líneas con pintura en frío se deberá realizar con un (1) vehículo autopropulsado tipo AIR-LESS o similar de 2 pistolas de 3300psi incorporado un sistema que permita la aplicación de pintura y el sembrado de microesfera tipo drop-on por gravedad.

Se deberá disponer, además, un equipo de agua a presión (Hidroblasting/WaterBlasting/Hidrolavado) de mínimo 3,000 P.S.I. y sopladoras de aire de alto caudal para dejar la superficie libre de polvo, aceite y restos de impurezas que afecten la adherencia. Al realizar la limpieza no debe dañarse la superficie ya sea por erosión o por la utilización de productos químicos que causen abrasión. El contratista es responsable del correcto uso de los materiales y se deberá seguir las especificaciones del fabricante; además se debe tener un vehículo para el transporte de los materiales lo mismo que las señales verticales de tránsito preventivas para obras, conos y barricadas que serán de obligación del contratista y necesarias para informar a los usuarios sobre el cierre de carriles de circulación o para restringir la velocidad de circulación cuando se demarca con vía abierta.

Las microesferas de vidrio pre-mezcladas deben de ser sin recubrimiento y cumplir con la norma AASHTO M 247 (tipo I).

Para la aplicación de la pintura, se llevará a cabo todo el proceso especificado en este documento estos son: marcaje, limpieza y preparación de superficie mediante hidrolavado y luego la capa de pintura a 30 mils (762 micras) con microesferas finas, no sólo tipo I, sino una mezcla con microesfera Intermix o Blend de distintas granulometrías para lograr una mayor reflectividad que sea realizada directamente por el fabricante o recomendada por el mismo.

TABLA 1. Requisitos de la pintura para señalamiento de tráfico

| REQUISITOS | UNIDAD | TIPO 1 | | TIPO 2 | | Método de ensayo |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|
| | | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo | |
| Propiedades de las pinturas líquidas | | | | | | |
| Finura de dispersión | µm | 50 | - | 50 | - | NTE INEN 1007 |

| | | | | | | |
|---|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| | (U. Herman) | (4) | (-) | (4) | (-) | |
| Densidad | g/cm | 1,4 | 1,7 | 1,2 | 1,5 | NTE INEN 1 009 |
| Viscosidad | Pas (U. Krebs) | 0,881 (70) | 1,070 (85) | 0,881 (70) | 1,070 (85) | NTE INEN 1 013 |
| W Sólidos por peso | % | 70 | - | 60 | - | NTE INEN 1 024 |
| Φ Sólidos por volumen | % | 60 | - | 50 | - | NTE INEN 2 092 |
| W _T Tamaño de partículas y natas (retenidas en una malla 45 μm) | % | - | 1,0 | - | 1,0 | NTE INEN 1 613 |
| Poder cubritivo (No de cuña 3,5) | mm | - | 23 | - | 23 | NTE INEN 1 010 |
| Propiedades y apariencia de la película aplicada | | | | | | |
| Adherencia en cruz enláminadeAceroa152,4 μm *** | - | 3 ^a | - | 3 ^a | - | NTE INEN 1 006 |
| Relación de sangrado | - | 0,90 | - | 0,90 | - | NTE INEN 1 614 |
| Tiempo de secado al rodamiento (no pick up) | minutos | - | 30 | - | 20 | NTE INEN 1 035 |
| Resistencia a la abrasión por caída de arena a un espesor seco de 25,4 μm *** | litros | 100 | - | 100 | - | NTE INEN 1 611 |
| Reflectancia diurna (pintura blanca) | % | 80 | - | 80 | - | ASTM E 1347 |
| Reflectancia diurna (pintura amarilla) | % | 50 | - | 50 | - | ASTM E 1347 |
| Retroreflectancia *Amarilla Blanca | mcd/m ² /lx | Inicial 200 250 | Final** 80 100 | Inicial 200 250 | Final** 80 100 | ASTM D 4061 |
| Cubrimiento (plato3,5) (pintura blanca) | mm | 28 | - | 18 | - | NTE INEN 1 010 |
| Cubrimiento (plato3,5) (pintura amarilla) | mm | - | - | 23 | - | NTE INEN 1 010 |
| Cubrimiento (plato7,0) (pintura amarilla) | mm | 23 | - | - | - | NTE INEN 1 010 |

* Estos valores son referidos a un sistema pintura+esferas reflectivas, conforme a la recomendación del fabricante.

** La medición final se realizará a los 180 días.

*** 25,4 μm = 1 mil

La norma tiene sus índices iniciales de reflectividad, en este contrato, exigiremos el cumplimiento de reflectividades según la siguiente tabla:

| REFLECTIVIDAD | UNIDAD | INICIAL | FINAL ** | NORMA |
|---------------|------------------------|---------|----------|-------------|
| AMARILLO | Mcd/m ² /lx | 200 | 80 | ASTM D 4061 |
| BLANCO | Mcd/m ² /lx | 250 | 100 | ASTM D 4061 |

La medición se lo realizará mediante el muestreo en campo según norma ASTM D 7585.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida para las marcas viales: flechas, paso cebra, líneas paralelas, línea pare, chevrones y símbolos será el metro cuadrado (m²), de superficie realmente pintada, medida en el terreno y aceptada por el Administrador/fiscalizador. No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites indicados en los planos y las que no sean autorizados por la fiscalización.

El pago de las marcas viales se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Administrador/fiscalizador.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, mano de obra, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura acrílica con la microesferas de vidrio; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará la pintura; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Administrador para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

11. CPC 979900815) SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA COLOR BLANCO/AMARILLO e=30 MILS, ANCHO 12.5 CM. NORMA INEN NTE 1042 PARA MARCAS DE PAVIMENTO: LÍNEAS SEPARADORAS DE CARRIL Y MALLAS, INC. MICROESFERAS.

Este ítem consiste en la aplicación de pintura de tráfico acrílica para la señalización horizontal de líneas separadoras de carril y mallas inc. Microesferas; aplicado sobre el pavimento terminado, de acuerdo con estas especificaciones, indicado en los planos o por la fiscalización.

Dimensiones de las líneas pintadas en el pavimento de vías.

Las dimensiones de las líneas según las normas de tráfico son las siguientes:

El ancho normal de las líneas longitudinales de bordes continuas es de 12.5 cm, tanto para las líneas blancas como para las líneas amarillas; así mismo las líneas segmentadas blancas tendrán un ancho igual a 12.5 cm. tal como se indica en los planos y una longitud de 3.0 metros y estarán separadas cada 9.0 metros, *para líneas divisorias de paradas tendrán un ancho igual a 15cm**.* tal como se indica en los planos con una proporción de 60 cm de demarcación y 60cm de separación**. Salvo que se requiera un ancho diferente según lo indique la entidad contratante.

**** EN ESTE ITEM NO ES EL CASO**

Para otros espacios entre líneas de divisiones de carriles, éstos deberán ser aprobados por la Fiscalización.

Para la señalización horizontal corresponde a los materiales que son aplicados en capas delgadas de pintura de tráfico acrílicas con microesferas.

La señalización horizontal debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos de espesor para su aplicación.

MINIMO ZONA URBANA 762 µm (micras) en húmedo, es decir 30 mils.

***25,4 µm = 1 mils

La microesfera deberá cumplir con la norma AASHTO M247 y deberá ser un Intermix de fábrica, con diferentes tipos de granulometrías para obtener una mayor reflectividad inicial y en el

tiempo, es decir, no será solo tipo I, sino una mezcla realizada directamente por el fabricante y recomendada por el mismo.

Las pinturas para tráfico a utilizarse serán las indicadas en la norma NTE INEN 1:042 2009 TIPO I.

Las pinturas deben tener un tiempo mínimo de duración de 12 meses, ser resistentes a ciertas condiciones climáticas como la lluvia y a otras condiciones físicas, tales como tráfico vehicular constante, aceite, diésel, etc.

Las pinturas para señalamiento de tráfico de acuerdo a su naturaleza se clasifican de la siguiente manera: Tipo 1. Base agua, Tipo 2. Base solvente, en nuestro caso será la Tipo 1; la cual debe cumplir lo establecido en la norma INEN 1042.

Este trabajo consiste en la aplicación de pintura de tráfico blanca o amarilla que cumpla con la norma INEN NTE 1042 TIPO I, del grupo de las pinturas Base agua y que cumpla con la formulación de la norma TTP-1952F Tipo III cuya pintura de tráfico deberá ser 100% acrílica de tercera generación Base agua, especialmente formulada para secado rápido en una sola aplicación a espesores de 30 mils en húmedo.

La pintura debe ser un producto ecológico que no afecte al ser humano para lo cual en su composición no deberá contener solventes y metales pesados como plomo cromo o bario. Deberá contener niveles bajos de componentes orgánicos (VOC) que harán que sea un producto no flamable. Esta pintura podrá ser aplicada en superficies asfálticas y de concreto del tipo Portland previamente curados. Esta pintura podrá ser utilizada con o sin microesferas de vidrio dependiendo de los requerimientos del contrato. Deberá ser aplicada a espesores de 30 mils sin chorrear. Se deberá aplicar con equipos o vehículos tipo franjadora por su alto espesor de aplicación deberá ser resistente a la fricción neumático-pavimento.

Norma de calidad requerida. - La pintura de tráfico acrílica deberá cumplir con los requisitos establecidos en la TABLA # 1 y los que se indican en las especificaciones técnicas de la norma TTP-1952F TIPO III. El proveedor deberá presentar la certificación actualizada del fabricante.

TIPO DE RESINA:

La resina debe utilizar la pintura de tráfico acrílica soluble en agua, será de una emulsión polimérica 100% acrílica.

METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LA APLICACIÓN DE LA PINTURA ACRÍLICA e= 30 MILS

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

Las franjas serán las dimensiones que se indiquen en los planos; así como las líneas entrecortadas, 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 Supervisor, sin que esto signifique un pago adicional.

La demarcación de líneas con pintura en frío se deberá realizar con un (1) vehículo autopropulsado tipo AIR-LESS o similar de 2 pistolas de 3300 psi incorporado un sistema que permita la aplicación de pintura y el sembrado de microesfera tipo drop on, por gravedad.

Se deberá disponer, además, un equipo de agua a presión (Hidroblasting/WaterBlasting/Hidrolavado) de mínimo 3,000 P.S.I. y sopladoras de aire de alto caudal para dejar la superficie libre de polvo, aceite y restos de impurezas que afecten la adherencia. Al realizar la limpieza no debe dañarse la superficie ya sea por erosión o por la utilización de productos químicos que causen abrasión. El contratista es responsable del correcto uso de los materiales y se deberá seguir las especificaciones del fabricante; además se debe tener un vehículo para el transporte de los materiales lo mismo que las señales verticales de tránsito preventivas para obras, conos y barricadas que serán de obligación del contratista y necesarias para informar a los usuarios sobre el cierre de carriles de circulación o para restringir la velocidad de circulación cuando se demarca con vía abierta.

Para la aplicación de la pintura, se llevará a cabo todo el proceso especificado en este documento estos son: marcaje, limpieza y preparación de superficie mediante hidrolavado y luego la capa de pintura a 30 mils (762 micras) con microesferas finas, no sólo tipo I, sino una mezcla de microesfera o Blend de distintas granulometrías para lograr una mayor reflectividad que sea realizada directamente por el fabricante o recomendada por el mismo.

| TABLA 1. Requisitos de la pintura para señalamiento de tráfico | | | | | | |
|---|-------------|----------------|--------|----------------|--------|------------------|
| REQUISITOS | UNIDAD | TIPO 1 | | TIPO 2 | | Método de ensayo |
| | | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo | |
| Propiedades de las pinturas líquidas | | | | | | |
| Finura de dispersión | µm | 50 | - | 50 | - | NTE INEN 1007 |
| | (U. Herman) | (4) | (-) | (4) | (-) | |
| Densidad | g/cm | 1,4 | 1,7 | 1,2 | 1,5 | NTE INEN 1 009 |
| Viscosidad | Pas | 0,881 | 1,070 | 0,881 | 1,070 | NTE INEN 1 013 |
| | (U. Krebs) | (70) | (85) | (70) | (85) | |
| ^W Sólidos por peso | % | 70 | - | 60 | - | NTE INEN 1 024 |
| Φ Sólidos por volumen | % | 60 | - | 50 | - | NTE INEN 2 092 |
| ^W Tamaño de partículas y natas (retenidas en una malla 45 µm) | % | - | 1,0 | - | 1,0 | NTE INEN 1 613 |
| Poder cubritivo (No de cuña 3,5) | mm | - | 23 | - | 23 | NTE INEN 1 010 |
| Propiedades y apariencia de la película aplicada | | | | | | |
| Adherencia en cruz enláminadaAceroa152,4 µm *** | - | 3 ^a | - | 3 ^a | - | NTE INEN 1 006 |
| Relación de sangrado | - | 0,90 | - | 0,90 | - | NTE INEN 1 614 |
| Tiempo de secado al rodamiento (no pick up) | minutos | - | 30 | - | 20 | NTE INEN 1 035 |
| Resistencia a la abrasión por caída de arena a un espesor seco de 25,4 µm *** | litros | 100 | - | 100 | - | NTE INEN 1 611 |
| Reflectancia diurna (pintura blanca) | % | 80 | - | 80 | - | ASTM E 1347 |

| | | | | | | |
|---|------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| Reflectancia diurna (pintura amarilla) | % | 50 | - | 50 | - | ASTM E 1347 |
| Retroreflectancia *Amarilla Blanca | mcd/m ² /lx | Inicial | Final** | Inicial | Final** | ASTM D 4061 |
| | | 200 | 80 | 200 | 80 | |
| | | 250 | 100 | 250 | 100 | |
| Cubrimiento (plato3,5) (pintura blanca) | mm | 28 | - | 18 | - | NTE INEN 1 010 |
| Cubrimiento (plato3,5) (pintura amarilla) | mm | - | - | 23 | - | NTE INEN 1 010 |
| Cubrimiento (plato7,0) (pintura amarilla) | mm | 23 | - | - | - | NTE INEN 1 010 |

* Estos valores son referidos a un sistema pintura+esferas reflectivas, conforme a la recomendación del fabricante.

** La medición final se realizará a los 180 días.

*** 25,4 µm = 1 mil

La norma tiene sus índices iniciales de reflectividad, en este contrato, exigiremos el cumplimiento de reflectividades según la siguiente tabla:

| REFLECTIVIDAD | UNIDAD | INICIAL | FINAL** | NORMA |
|---------------|------------------------|---------|---------|-------------|
| AMARILLO | Mcd/m ² /lx | 200 | 80 | ASTM D 4061 |
| BLANCO | Mcd/m ² /lx | 250 | 100 | ASTM D 4061 |

La medición se lo realizará mediante el muestreo en campo según norma ASTM D 7585.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida para las líneas de demarcación continua o discontinua y mallas será el metro lineal (m), aproximado a la centésima, de superficie realmente pintada, medida en el terreno y aceptada por el Fiscalizador. No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites indicados en los planos y autorizados por el Fiscalizador.

El pago de las líneas de demarcación se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Administrador/Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, mano de obra, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura termoplástico la microesferas de vidrio; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará la pintura; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Administrador para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

12. (CPC 979900815) BORRADO DE MARCAS DE PAVIMENTO (FLECHAS, SIMBOLOS, LINEAS DE PARE, LINEAS CEBRAS, PALABRAS, LINEAS DEMARCADORAS DE CARRIL) DE PINTURA ACRILICA O TERMOPLASTICA.

DESCRIPCIÓN. - Este rubro consiste en la eliminación de los restos de pintura antigua de marcas viales, sean éstas de pintura acrílica o termoplástico, con la finalidad de facilitar el nuevo demarcado en la vía; trabajo que deberá estar autorizado por el Fiscalizador. Por ello deberá utilizarse los siguientes procedimientos:

Hidroblasting. - Hidrolavadora equipo de Agua a presión tipo industrial con Capacidad de (3000-7000 PSI).

Sandblasting. - Proceso que consiste en borrar las líneas demarcadoras de carril o marcas de pavimento en acrílico o termoplástico por medio de granalla mineral.

Escarificado. - Máquina manual o autopropulsada para escarificar que utiliza sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales que elimina superficialmente la capa de pintura existente sin llegar desintegrar la capa superior del aglomerado.

Hidrofresadora. - Vehículo que incluye equipo para Fresar, equipo de presión de agua regulable combinado con un sistema de Absorción continuo maquina 100% móvil.

Proceso de ejecución. - Identificación de las líneas o superficies a borrar. Cualquiera de los métodos a ser utilizados que garanticen que la superficie o capa de rodadura sufra el menor impacto por el proceso a ser utilizado, el cual debe de ser demostrado previo a la Fiscalización para su respectiva probación.

Condiciones de terminación. - Una vez concluidos los trabajos, la superficie quedará limpia de restos del material mediante una barredora manual o autopropulsada.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. - La unidad de medida del borrado de marcas viales considerando (flechas, símbolos, líneas de pare, líneas cebras, palabras, líneas demarcadoras de carril) será el (m²) metro cuadrado, aproximado a la centésima, de superficie realmente borrada y que presente la superficie limpia, será medida en el sitio y aceptada por el Fiscalizador. No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial no autorizados por el Fiscalizador.

El pago del borrado de las marcas de pavimento se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado, liquidado a la unidad toda a metros cuadrados (m²) las líneas demarcadoras de carril serán liquidadas por el ancho de la línea realmente borrada; aceptado a entera satisfacción por el Fiscalizador.

El precio deberá cubrir todos los costos de alquiler del equipo, transporte, mano de obra; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se realizará el borrado de la pintura; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Fiscalizador para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

13. (CPC 979900815) SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TACHA REFLECTIVA, INC. ADHESIVO.

DESCRIPCIÓN. - Este rubro consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y colocación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, fabricado con policarbonato de alta resistencia, adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, máxima durabilidad, resistencia al impacto y la abrasión, compuesto de dos elementos; uno como cuerpo base y otro como elemento retroreflector incorporado al primero, que proporcionará reflejancia en condiciones húmedas, secas y visibilidad nocturna altamente efectiva, para utilizarse como señalización vial sobre pavimento de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica NTE INEN 2 289, los planos del proyecto y las instrucciones del Fiscalizador.

Los demarcadores se clasifican por tipo, color y características superficiales. **En tipo A.**- Tachas retroreflectivas; y en **tipo B.**- Tachas con LED's. En este contrato se pedirá **Tipo A.**

Tachas retroreflectivas.

DIMENSIONES. -

Las tachas deben tener las siguientes dimensiones:

| | | |
|---------|----------|------------|
| Altura: | 17,5 mm | +/- 2,5 mm |
| Largo: | 100,0 mm | +/- 5,0 mm |
| Ancho: | 100,0 mm | +/- 5,0 mm |

El ángulo de los demarcadores será sustancialmente a la base, no será mayor de 45 grados.

La base de las tachas debe ser plana con una tolerancia del 1,3 mm. Si el fondo del demarcador es configurado la superficie más saliente de la configuración no debe desviarse más de 1,3 mm de la superficie plana.

CARACTERÍSTICAS:

Tachas Retroreflectivas. - Son dispositivos sólidos con una o dos caras de alta retroreflectividad que se colocan alineadamente en el eje de la división o límite de carriles y parterres realizados con pintura, siendo generalmente complementarias a los diferentes tipos de líneas.

El área retroreflectiva será moldeada de un material metacrilato o metal metacrilato modificador al impacto (mientras no existe NTE INEN corresponde ver la ASTM D 788, grado 8) o policarbonato (mientras no exista NTE INEN corresponde ver la ASTM d 3935 grado PC110B34750).

CARACTERÍSTICAS DE RETROREFLEJANCIA:

La retrorreflejanza de tipo se refiere a la luminancia del marcador medida utilizando condiciones de observación simplificadas como un medio conveniente de describir la uniformidad de las características de los marcadores. La retrorreflejanza de tipo se utiliza para efectos de control de la calidad de las tachas utilizadas para que sean un tipo de tacha único. Las tachas de color blanco, amarillo, rojo, tienen valores retrorreflejantes iniciales mínimos como se especifican en la [Tabla 1](#) al ser medidos de acuerdo con la Norma Norteamericana ASTM E809. La cantidad fotométrica a ser medida es el coeficiente de intensidad lumínica retrorreflejada (R_1), expresada como milicandelas por lux (mcd/lx). Una candela por lux (sistema métrico) es igual a 10,76 candelas por pie -candela (sistema inglés).

Coficiente de intensidad luminoso medido de acuerdo a procedimientos del NTE INEN 2 289-2009 será menor de los calores de la tabla # 1.

TABLA 1. Coeficiente de intensidad luminosa R_1

| Ángulo de Entrada β_2 | Ángulo de Observación α | Valor mínimo R_1 , Milicandelas por lux (mcd/lx) | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|--|----------|------|-------|------|
| | | Blanco | Amarillo | Rojo | Verde | Azul |
| 0° | 0,2° | 279 | 167 | 70 | 93 | 26 |
| +20°-20° | 0,2° | 112 | 67 | 28 | 37 | 10 |

NOTA: Componente ángulo de entrada β_1 ángulo de rotación ε son 0°

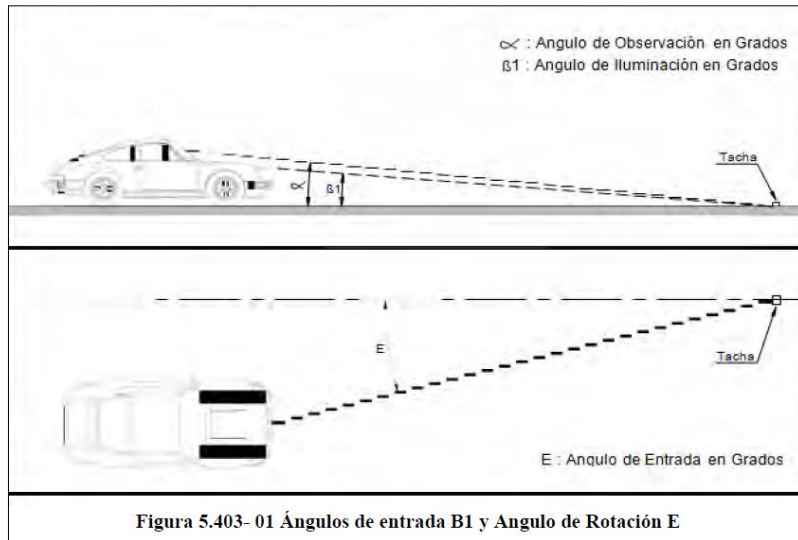


Figura 5.403- 01 Ángulos de entrada B1 y Angulo de Rotación E

Requisitos Complementarios

Instalación. - Todas las tachas deben colocarse con atención a las recomendaciones de aplicación dadas el fabricante.

Resistencia de las Tachas:

Resistencia al Rayado. - El marcador debe cumplir con la prueba de rayado de la Norma ASTM D4383-96. El coeficiente de intensidad lumínica retrorreflejada de los marcadores se mide después de someter la superficie a todo el lente a 100 frotos con una esponjilla de lana de acero plana de aspereza No. 3 de 25,4 mm (1") de diámetro de acuerdo con la Especificación Federal de los EE. UU. FF-W-1825A. Una carga de $22 \pm 0,2$ Kg ($50 \pm 0,5$ lbs.) se aplica a la esponjilla de lana de acero durante la prueba.

Los marcadores cumplen con los valores retrorreflejantes mínimos especificados como el producto de los valores en la [Tabla 1](#).

Resistencia a la Abrasión. - El coeficiente de intensidad lumínica retrorreflejada de los marcadores se mide después de someter la superficie del lente a 100 g/cm² (aproximadamente 1600 gramos por superficie del lente) de carburo de sílice cayendo sobre éste según la norma ASTM D968. Los marcadores cumplen con los valores retrorreflejantes mínimos especificados como el producto de los valores.

Resistencia a la Temperatura. – El marcador debe cumplir con los requisitos mínimos de brillantez como se especifica como el producto de los valores en la [Tabla 1](#) después de ser acondicionados por 12 horas a $62,70 \pm 2,50$ C (1450 ± 50 F).

Resistencia al impacto. – El cuerpo del marcador no debe mostrar requiebres o fisuras al ser probado de acuerdo a la norma ASTM D244 Dardo A, utilizando un peso de 1000 gramos desde una altura de 1 metro. El marcador se coloca de tal forma que el peso golpea la parte superior de la tacha.

El lente no debe mostrar quebradura o fisuras fuera del área de impacto al ser probado de acuerdo con la norma ASTM D244 Dardo A, utilizando un peso de 1000 gramos desde una

altura de 1 metro. La tacha se coloca en cartabón de acero diseñado para retenerla de tal forma que el peso que cae golpea el centro del lente.

Resistencia a la Penetración del Agua. – Los marcadores se acondicionan por 10 minutos a $62,70 \pm 2,50$ C (1450 ± 50 F) y luego inmediatamente se sumergen en un baño de agua a $210 \pm 2,50$ C (700 ± 50 F) por 10 minutos. Deben ser luego removidos del baño de agua, secados con un trapo suave, inspeccionados visualmente por penetración de agua detrás del lente, y su reflejancia medida de acuerdo con la norma ASTM E809.

Los marcadores cumplen con los valores retrorreflejantes mínimos especificados como el producto de los valores en la Tabla 1.

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, preparación de la superficie y colocación. Estas labores deberán ajustarse con los mismos procedimientos que se ejecutan para aplicar la señalización horizontal.

Control de tránsito. – Será responsabilidad del Contratista la colocación de toda la señalización preventiva requerida para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del tránsito automotor durante el tiempo requerido.

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

Limitaciones en la ejecución. – No se permitirá la colocación de tachas en instantes de lluvia. Además, deberán atenderse todas las limitaciones atmosféricas adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de las tachas.

Condiciones para el recibo de los trabajos:

Controles. - Durante la ejecución de los trabajos, el Fiscalizador adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos indicados anteriormente.
- Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación.
- Verificar que las tachas queden correctamente colocadas y contarlas para efectos de pago.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.

Calidad de los materiales. - No se admitirán materiales que incumplan las exigencias de lo indicado anteriormente de esta especificación.

Instalación de las tachas. - El Fiscalizador sólo aceptará el trabajo, si las tachas han sido colocadas de acuerdo con los planos, la presente especificación y sus instrucciones.

Todas las deficiencias que presenten los trabajos deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y a plena satisfacción del Fiscalizador.

Pegante de la tacha. - Para la instalación de las tachas deberán ser instaladas por medio de un pegante Epóxido de dos componentes; para su instalación, la superficie deberá ser preparada, limpia, libre polvo, grasa u otros elementos que no permita la correcta aplicación. El Fiscalizador de la obra recibirá la correcta aplicación de la misma.

MEDIDA. –

Las tachas reflectivas se medirán por unidad (u) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptadas por el Fiscalizador.

FORMA DE PAGO. –

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda tacha reflectiva colocada a satisfacción del Fiscalizador. El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales y equipos, preparación de los sitios de colocación de las tachas; transportes, almacenamiento y colocación del pegante adhesivo y las tachas; señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y; en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.