

Se aceptará una tolerancia de terminación máxima de + 0 y – 8 mm. En puntos aislados, se aceptará hasta un 5% menos del espesor de diseño.

Las acciones de control serán realizadas por el laboratorio del Contratista. Este laboratorio deberá encontrarse con inscripción vigente en los registros del Minvu.

Del 100% de los controles exigidos, el 70% los realizará el laboratorio seleccionado por el Contratista de entre la lista de laboratorios inscrito en el MINVU y el 30% restante será realizado por otro laboratorio (del registro MINVU) visado por la ITO.

3.3. CALZADA DE HCV E = 0,17M

CONDICIONES AMBIENTALES

No se permite la ejecución de pavimento durante lluvia, ni con temperaturas ambientales inferiores a 5° C ni superior a 30° C, en el hormigón, (Salvo que el Contratista demuestre un método constructivo de ambiente controlado para la ejecución del hormigón y aprobado por la I.T.O.)

PREPARACIÓN DE LA BASE ESTABILIZADA

Previo a la colocación del hormigón, la base estabilizada se humedecerá superficialmente con agua, evitando la formación de charcos.

DIMENSIONES

El pavimento tendrá una carpeta de rodado conformada por una losa de hormigón del espesor y ancho indicados en los planos. Tendrá juntas transversales a una separación máxima de 4,50 m. y juntas longitudinales a una separación máxima de 3,50 m., en caso de que la sección de pavimento sea inferior a las mencionadas será la I.T.O. quién determinará el tipo de junta a ejecutar.

MOLDES

El hormigón al momento de colocación deberá quedar restringido lateralmente, ya sea por soleras, por la pared lateral de un pavimento existente o moldes metálicos previamente cubiertos con desmoldante. Serán de una pieza, con un espesor mínimo de 6 mm., altura igual al espesor de la losa de hormigón, una longitud determinada por la I.T.O. y de sección transversal que muestre en su parte central una saliente en forma trapezoidal. Longitudinalmente los moldes deberán ser rectos, sin curvaturas, deflexiones ni abolladuras u otros defectos, sin embargo, para curvas con radios menores a 30 m. podrán usarse moldes flexibles horizontalmente o moldes curvos del radio adecuado. Adicionalmente el contratista mantendrá en obra la cantidad de moldes adecuada de acuerdo al avance de esta y deberá asegurar entre moldes la linealidad general, perfecto afianzamiento entre moldes y base y, entre moldes, así como la limpieza sucesiva de estos luego de cada uso.

En el caso de que alguna de las caras de la calzada vaya a quedar restringida, al momento de vaciar el hormigón, por soleras, éstas se pintarán con desmoldante en la zona en contacto con la calzada, a fin de evitar la adherencia entre ambos y posterior agrietamiento transversal de las soleras por efecto de las retracciones experimentadas por la calzada.

MATERIALES

El cemento será Portland Puzolánico conforme a los requisitos establecidos por la norma NCh 148 of. 68. Los áridos serán chancados, en a lo menos 3 fracciones (grava, gravilla y arena) y que cumplan con los requisitos establecidos por la Norma NCh 163 of. 77.

El agua de amasado será potable, en caso contrario, deberá cumplir con los requisitos establecidos por la Norma NCh 1498 of. 82, considerando las excepciones establecidas en el punto 6.3.1 y 6.3.2 de la Norma NCh 170/16.

En caso de usar aditivos para el hormigón, éstos contarán con la aprobación previa de la I.T.O., y se basarán en antecedentes previos como mezclas de prueba en obras de pavimentación.

Las barras de traspaso de cargas serán de acero A44-28H lisas, en el caso que se requieran.

El compuesto de curado deberá cumplir con las Normas ASTM C309-58 o AASHTO M148-62, ser fabricados en base a resinas, reflejar más del 60% de la luz solar, poseer alta viscosidad y secado en tiempo máximo de 30 mín., y que se pueda aplicar sin desmedro en sus propiedades aún en presencia de agua superficial. No se acepta compuestos de curado en base a emulsiones.

El compuesto deberá aplicarse inmediatamente después de concluida la faena de terminación del pavimento. Este deberá haber sido completamente mezclado previamente, no debiendo quedar rastro de decantación de pigmentos en el momento de su uso. Para el mezclado se deberá utilizar un agitador mecánico.

La tasa de aplicación del compuesto deberá ser como mínimo la recomendada por el fabricante, en todo caso ésta no podrá ser inferior a 0,2 l/m². El procedimiento de aplicación deberá asegurar la correcta aplicación de la dosis, aceptándose una tolerancia de +/- 5%.

El Contratista deberá mantener, durante todo el período de curado, una constante observación del pavimento y estar atento para reparar cualquier área en que la membrana de curado haya sufrido deterioros.

La sierra para hormigón a usar podrá ser del tipo de hoja de sierra de filo de diamante o de disco abrasivo, ambos refrigerados por agua.

Las tablillas a emplear en algunas juntas de contracción serán de fibrocemento u otro producto que no reaccione químicamente con el cemento, tendrá un espesor de unos 6 mm., ancho equivalente a 1/5 del espesor de la losa y 3.5 m. de longitud.

El sello de juntas a ocupar podrá ser del tipo; masilla elástica acrílica, elastomérico en base a poliuretano, asfáltico tipo elastomérico, u otro que cumpla con las normas AASHTO respectivas, que sea capaz de experimentar una deformación equivalente al 100% y con una adhesión tal que pueda dilatarse en un 150% sin desprenderse, el que deberá ser visado por la ITO previo a su utilización. Para ello el contratista presentará oportunamente a la I.T.O. los catálogos correspondientes de los aditivos, compuesto de curado y sello de juntas, quién expresamente autorizará su uso en la obra luego de constatar que dichos productos satisfacen plenamente los requisitos establecidos en estas Especificaciones Técnicas. A su vez, el contratista mantendrá permanentemente, durante la ejecución de la obra, visible las etiquetas de los envases de los productos mencionados.

Para el caso de pasajes de sección en “V”, en las juntas longitudinales se deberá colocar un cordón de respaldo de material compresible en el interior de la cavidad, pudiendo ser de goma u otro equivalente autorizado por la ITO, y de diámetro del espesor de la abertura sellada (8 mm). Su función es la de limitar la profundidad del sellante, ayudar a mantener una configuración adecuada al mismo y evitar la adherencia del sellante en la superficie inferior de la junta (ver lamina detalle en planos o Antecedentes Descriptivos respectivos)

No se aceptará cambios de tipo y calidad de materiales durante la ejecución de la obra, salvo aceptación expresa de la I.T.O.

ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

El cemento se protegerá de la humedad en bodegas o silos evitándose un almacenamiento mayor a 60 días.

Los áridos se acopiarán sobre una superficie firme y limpia separados en fracciones, se evitará contaminaciones.

El agua de amasado se almacenará en estanques o depósitos limpios y protegidos. Se evitará contaminaciones.

Los aditivos, compuesto de curado y sello de juntas, deberán mantenerse en los envases originales cerrados evitando contaminaciones y almacenados en bodega.

Las sierras y tablillas se mantendrán en bodega cuidando cualquier deterioro físico.

MEDICIÓN DE MATERIALES

El cemento se medirá en peso, ya sea con básculas o usando como unidad el saco entero de 42,5 Kg. Se acepta una tolerancia máxima de +- 1%.

Los áridos se medirán en peso, ya sea con básculas o romanas.

Se acepta una tolerancia máxima de un +- 3% para cada fracción.

Los aditivos líquidos se medirán en volumen y los aditivos en polvo en peso. La tolerancia máxima será la indicada por el fabricante.

HORMIGÓN

▪ Dosificación

Se preparará usando los materiales indicados en el punto 3.5, que se medirán de acuerdo a lo indicado en el punto 3.7, en todo caso deberá considerarse una dosis de cemento mínima de 340 Kg/m³ de hormigón elaborado, en base a cemento corriente. Se acepta un 10 % menos de dosificación con el uso de cementos de alta resistencia debidamente certificados por planta que cumpla con las normas INN. El hormigón resultante deberá cumplir con los requisitos de resistencia establecidos en el punto 3.10 y 3.11 y durabilidad de acuerdo a lo establecido en la Norma NCh 170 /2016. La Dosificación debe ser presentada antes de hormigonar y con una vigencia hasta 60 días.

▪ Mezclado

El mezclado y posterior revoltura de los materiales será de tipo mecánico, con un tiempo mínimo de mezclado de 1,5 mín.

▪ Transporte

Desde el lugar de preparación del hormigón hasta el lugar de colocación se podrá efectuar en camiones mezcladores u otro autorizado por la ITO.

▪ Colocación

El hormigón se depositará sobre la base en su ubicación definitiva, evitando la segregación y se esparcirá uniformemente de preferencia con equipo mecánico.

▪ Compactación

La compactación se efectuará mediante cercha vibradora de superficie complementada con vibradores de inmersión preferentemente a ambos lados de la losa, a una distancia aproximada de 0,30 m. del molde y alrededor de los insertos.

▪ Terminación

La superficie será terminada con equipo alisador del tipo rodillo o regla transversal, complementada con platachado manual. Adicionalmente se cuidará que la superficie quede con la rugosidad adecuada, recomendándose para ello el paso superficial de arpilleras húmedas sobre un sistema de trípodes metálicos.

▪ Curado

El curado del hormigón se efectuará inmediatamente a continuación de la etapa anterior (también se aplicará a las aceras). El compuesto de curado se aplicará a toda la superficie libre del pavimento mediante pulverizadores. La relación de aplicación del compuesto por unidad de superficie o el espesor de la membrana deberá regirse por las indicaciones del fabricante. Al retirar los moldes laterales, los costados de las losas que queden expuestas deberán ser protegidos inmediatamente con un tratamiento de curado igual al aplicado en la superficie.

Complementariamente se recomienda el uso de techos móviles que impidan la acción directa de los rayos solares, aumenten la humedad relativa y disminuyan la velocidad del viento sobre la superficie del hormigón, (esta recomendación tiene carácter de obligatoria en las calzadas, en condiciones ambientales severas, como ser, temperatura ambiente superior a 25°C.).

3.4. JUNTAS DE DILATACIÓN

Todas las juntas deberán presentar la misma textura, densidad y lisura que las demás áreas del pavimento a ambos lados de la junta.

Cuando se construya una pista nueva adyacente a otra ya construida, la ubicación de las juntas transversales de contracción del nuevo pavimento deberá coincidir con la ubicación de las existentes, a lo largo del eje o línea del contacto, siempre que espaciamiento entre las juntas del pavimento existente sea de hasta 4 metros y existan barras de amarre en el borde de contacto. En caso contrario, la materialización de las nuevas juntas se hará cada 4 metros,

independizándose de la pista contigua mediante algún elemento separador, colocado a lo largo de la junta que une ambos pavimentos.

JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN

Se dispondrán a una distancia entre sí de 3.50 m. y formando un ángulo recto con el eje del camino, (en el caso de pasajes, la distancia máxima aceptable entre juntas de contracción será de 2 m.), en el caso que la distancia sea menor o igual a 1,0 m., la I.T.O. determinará la ejecución de juntas.

Si dos de cada tres juntas se realizarán mediante aserrado, la otra podrá materializarse mediante la inserción de una tablilla.

Las juntas a materializar mediante aserrado se formarán aserrando un ranurado en la superficie de la losa con dos aserrados, el primero tendrá un ancho de aproximadamente 4 mm. y una profundidad equivalente a 1/4 del espesor de la losa, el segundo se materializará centrado proporcionalmente al primero, dejando una ranura de aproximadamente 8 mm. de ancho total, en una profundidad no superior a 1/4 del espesor de la losa. El tiempo transcurrido desde el vaciado del concreto y la forma de aserrado, será el mínimo tal que no se produzca alteraciones perjudiciales del hormigón, en todo caso, ninguna zona de pavimento debiera ser cortada antes de 9 hrs. o después de 14 hrs.

Las juntas a materializar mediante la inserción en el hormigón aún en su estado plástico de una tablilla, se construirán insertando directamente la tablilla mediante un sistema vibrador que garantice una terminación lisa y uniforme a ambos costados de la junta.

JUNTAS TRANSVERSALES DE EXPANSIÓN

Este tipo de juntas se consulta en los cruces de pavimentos, cuando existan cambios de espesor y/o ancho brusco del pavimento y cuando el pavimento quede en contacto con las obras de arte o con las losas armadas de acceso a las obras de arte y coincidentes con los términos de faena diarios. Estarán provistos de barras de transmisión de cargas de 22 mm. de diámetro y 40 cms. de longitud, espaciados a 30 cm. Se insertarán 20 cm. en el hormigón fresco y el resto de barra quedará recubierto con betún y envuelto en polietileno que se retirará al momento de dar continuidad a la losa de hormigón. Se dispondrá de una tabla de juntas, sin torceduras ni defectos y con las perforaciones correspondientes para alojar las barras de traspaso de cargas, la tabla será previamente impregnada con desmoldante.

JUNTAS LONGITUDINALES

Dividirán la calzada en fajas de pavimento de 3,0 a 3,50 m. serán del tipo machihembradas con ranura de debilitamiento formada en 2 aserrados, de las mismas características a lo señalado en el punto 3.3.

En todas las juntas longitudinales de construcción y contracción, se deberán colocar barras de amarre en forma perpendicular a la junta longitudinal y en el centro del espesor del hormigón, con una tolerancia en cualquier sentido de hasta 10 mm. El diámetro de las barras, su longitud y espaciamiento entre sí, serán los establecidos en el Proyecto. En caso contrario, se instalarán barras de acero de mínimo 650 mm de longitud, de mínimo 12 mm de diámetro y con un espaciamiento entre sí de 650 mm, u otra cuantía equivalente aprobada por la Inspección Fiscal. El acero será de Grado A44-28H con resaltes.

ESQUINAS AGUDAS

Aquellas esquinas de losas que por efectos del corte vayan a resultar en ángulos inferiores a 90°, serán reforzadas con 2 barras de 12 mm. de diámetro dispuestos superiormente según se esquematiza en la Lámina N° 5 del Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación. En todo caso, el ángulo agudo mínimo aceptable será de 60°, por lo tanto, deberá estudiarse previamente una adecuada disposición de juntas.

SELLADO DE JUNTAS

Previo al sellado, cada junta deberá ser limpiada completamente de todo material extraño, asimismo, las caras de la junta deberán estar limpias y con la superficie seca cuando se aplique el sello. Se aplicará con pistola de calafateo u otro equipo que garantice uniformidad y continuidad en su colocación. La cantidad de sello será tal que cubra la junta hasta unos 4mm. bajo el nivel superior del pavimento.

PROTECCIÓN DEL PAVIMENTO Y APERTURA AL TRÁNSITO

El Contratista deberá proveer todos los medios para proteger el pavimento, tanto de sus propios equipos como del público en general. Deberá destacar vigilantes y colocar la señalización y barreras que resulten necesarias. Cuando los trabajos se realicen en calles con tránsito, el Contratista deberá tener presente lo estipulado en las disposiciones de seguridad.

El pavimento sólo podrá ser entregado al tránsito cuando las juntas del tramo están totalmente selladas, la superficie se encuentre limpia y la resistencia de tracción por flexión del pavimento sea igual o superior al 75% de la resistencia característica específica. En todo caso, la apertura al tránsito sólo podrá realizarse con la aprobación de la I.T.O.

Será responsabilidad del Contratista conservar todas las juntas perfectamente limpias, retirando cualquier material incompresible que hubiere penetrado, desde el momento en que el pavimento se haya entregado al tránsito y hasta la recepción provisoria de las obras.

3.5. SOLERAS TIPO "A" (RECTAS, CURVAS Y REB.)

DIMENSIONES

Longitud: 0,90 m – 1,0 m.

Sección transversal; la de un rectángulo de 16 cms. de base y 30 cms. de altura, recortando en una de sus esquinas superiores un triángulo de 4 cms. de base y 15 cm. de altura.

REMUESTREOS

El contratista podrá solicitar remuestreos por cada uno de los controles receptivos, debiendo considerar a su cargo el costo de la toma de muestras y ensayos.

DOSIFICACIÓN

La dosificación mínima será de 300 Kg. de cemento por m³, de hormigón elaborado y vibrado.

CONTROLES

La fabricación de las soleras será controlada de acuerdo al ensayo de muestra obtenida del proveedor o del contratista. Se exigirá como mínimo 1 certificado por comuna, de ensayo del proveedor, correspondientes a un período no superior a los seis últimos meses y, además, el laboratorio efectuará otros ensayos sobre muestras tomadas de la partida comprada para la obra.

Se tomarán una muestra por cada 600 unidades de soleras hechas en fábrica como máximo y, cada muestra estará compuesta por tres soleras, de las cuales 2 unidades se ensayarán a la flexión y 2 unidades se ensayarán al impacto. Para las soleras tipo "A", los ensayos se efectuarán en la siguiente forma:

▪ Ensaye de flexión

Se aplicará una carga central de 1.000 Kg. sobre la solera colocada de modo que su cara posterior descansa sobre los apoyos paralelos ubicados en una distancia libre de 50 cm. entre sí. Esta carga se irá aumentando sucesivamente hasta alcanzar la ruptura.

▪ Ensaye de impacto

Colocando la solera en la misma posición que en el ensayo de flexión, se dejará caer en su centro un peso de 3.200 gramos. Se empleará una altura de caída de 5 cms., la que se irá aumentando sucesivamente de 5 en 5 cms. hasta los 40 cms. Desde esta altura, el aumento sucesivo será de un centímetro cada vez, hasta alcanzar la ruptura.

Los valores mínimos aceptables que se obtengan de estos ensayos serán los siguientes:

✓ Resistencia a la flexión

Valor promedio	:	2.000 Kg.
Mínimo individual	:	1.800 Kg.

✓ **Resistencia al impacto**

Valor promedio	:	80 cm.
Mínimo individual	:	70 cm.

COLOCACIÓN

Para la colocación (emplantillado) se empleará como mínimo hormigón de 170 Kgs. de cemento por m³ de hormigón elaborado.

Dimensiones Del Emplantillado

Espesor de 0,10 m. en que la envolverá con el mismo espesor hasta la altura de 0,15 m. desde su base.

- La separación entre soleras será de 10 mm como máximo.
- El emboquillado se hará con mortero de 425 Kgs. de cemento por m³ de mortero elaborado.

En las intersecciones de calles se utilizará soleras curvas para generar los radios solicitados, quedando prohibido quebrar soleras para generar dichos radios, no obstante, para aquellos casos en que el mercado no disponga de soleras requeridas para generar los radios de las intersecciones o ante situaciones técnicas debidamente justificadas podrán establecerse alternativas constructivas previa autorización expresa de la I.T.O.

APROBACIÓN Y RECHAZO

Luego de obtenerse los valores individuales y promedios de las resistencias, se procederá en la siguiente forma:

- Se comprobará si estos valores están de acuerdo con los mínimos individuales señalados anteriormente; en tal caso se aceptará la partida.
- Si en uno o más de los ensayos se hubiese obtenido valores insuficientes, ya sea individuales o promedios, se repetirá dicho(s) ensayo(s), tomando el doble número de muestras.
- Se comprobará nuevamente los valores obtenidos en los ensayos.
- Si estos valores cumplen con lo indicado en a), se aceptará la partida; en caso contrario se rechazará.

3.6. MODIFICACIÓN DE NIVEL DE CÁMARA

Este ítem consta de todas las obras necesarias para la adaptación de las cámaras de alcantarillado a la nueva rasante de proyecto. Las obras a ejecutar incluyen excavaciones especiales, rellenos estructurales, recortes o prolongación de chimeneas, reposición, reacondicionamiento o cambio de anillo y tapa, etc.

Las cámaras de inspección se han designado y deberán modificarse de acuerdo con las nomenclaturas y especificaciones del plano, y se ubicarán de acuerdo al plano de planta del mismo. Debe incluirse, además, protección de banqueta-radier con entablado que evite la caída de escombros al interior de la cámara. Cabe destacar que, de encontrarse cámaras adicionales posterior a la demolición del pavimento existente de calzadas y aceras, estas deberán ser modificadas igualmente.

El hormigón antiguo se demolerá hasta la cota necesaria en cada caso, cuidando que la superficie "quede rugosa" a fin de facilitar la adherencia del hormigón existente con el nuevo, sin embargo, esas irregularidades no podrán exceder de 0,02 m. de profundidad vertical. La superficie irregular del hormigón existente debe ser liberada de todo material suelto mediante uso de una escobilla metálica u otro procedimiento (no se aceptarán el uso de sustancias que dejen residuos) y luego se limpiará de polvo mediante el soplado de aire comprimido.

Luego se aplicará el puente de adherencia entre el hormigón existente y el nuevo siguiendo fielmente las instrucciones del fabricante previo humedecimiento de la superficie de contacto.

El Hormigón nuevo no podrá ser inferior a G30.

La parte interior de las cámaras que no lleve estuco deberá quedar con la superficie lisa, para lo cual deberá usarse molde metálico o de madera revestida con metal.

Las tapas de cámara de inspección que se ubiquen en vereda deberán quedar sobre la cota de solera en todos los casos. Las tapas de cámara de inspección que se ubiquen en calzada deberán quedar sobre la cota de calzada en todos los casos. La inspección técnica de la obra deberá verificar que se cumpla esta condición.

En la cara inferior de cada tapa se pintará con rojo el número de la cámara que corresponda.

En todas las cámaras a modificar, se debe instalar un nuevo conjunto anillo-tapa de hormigón para calzada, según NCh 2080.

Nota:

- *En el supuesto caso que se detectasen, durante la ejecución de las obras de pavimentación, cámaras existentes no indicadas en los planos y demás antecedentes del proyecto por no haberse visualizado en terreno, deberán efectuarse todas las obras necesarias para la adaptación de estas cámaras a la nueva rasante, debiendo quedar registradas y especificadas claramente en los planos de construcción y libro de obras, previa notificación a la I.T.O. quien en última instancia determinará la modificación parcial o total de la obra existente.*
- *El costo de las posibles cámaras que se pudiesen encontrar durante la ejecución de las obras deberá ser absorbidas por el contratista.*

Una vez que se modifiquen las cámaras, se deberá realizar limpieza de ellas de forma manual o mecánica.

3.7. NIVELACIÓN Y LIMPIEZA DE SUMIDEROS EXISTENTES

El procedimiento de modificación de altura de las rejillas debe considerar además dejar la totalidad de los sumideros en óptimas condiciones de funcionamiento, libres de basura, hojas y/o escombros asociados o no a las obras efectuadas por el Contratista.

El peraltamiento de las rejillas será efectuado de tal manera que la cota superior de la tapa coincida con la cota definitiva de rasante.

Por ningún motivo se permitirá el tránsito de vehículos sobre las rejillas recién intervenidas, durante un período de 72 horas como mínimo.

El Contratista tomará todas las medidas pertinentes con respecto a señalización, barreras provisionales y otras que sean necesarias para la seguridad del tránsito y del personal de la faena.

3.8. SOLERA CON ZARPA TIPO MANQUEHUE

La partida comprende el suministro y colocación de zarpa de hormigón prefabricado o hormigonada en sitio. Los trabajos incluyen la mano de obras, las excavaciones, la preparación de las fundaciones, la cama de apoyo de material granular cuando corresponda, materiales varios, juntas, rellenos de respaldo y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

Se cuantificará en metro (m) de zarpa de hormigón, se rectificará su alineación y su nivelación de acuerdo a la rasante del pavimento existente, en la cual el emplantillado deberá presentar una perfecta terminación con el mortero de pega que el emboquillado.

4. DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Para la ejecución de los trabajos de instalación de señales verticales, se deberán adoptar todas las medidas necesarias con el objeto de evitar accidentes que puedan afectar, tanto a los trabajadores como a los distintos usuarios de las vías, siendo de absoluta responsabilidad y cargo del contratista cualquier daño que la ejecución de estos trabajos pueda ocasionar a terceros, directa o indirectamente como asimismo respecto a su propio personal.

4.1. Retiro señales existentes y transporte a botadero

La partida incluye el desarme y remoción de la estructura completa de señales existentes, según lo indicado en plano de demarcación y señales; incluye, además, su transporte y almacenamiento.

4.2. DEMARCACIÓN PAVIMENTO – PINTURA TERMOPLÁSTICA

Esta partida se refiere a pintura correspondiente a la demarcación de pavimento, las características que deben reunir los materiales y equipos a utilizar, incluido el control de calidad en todas sus fases.

El material que se utilice para la demarcación debe asegurar que será perceptible bajo cualquier condición real de circulación, y que no se constituirá en un elemento de riesgo al circular sobre ella.

Estas condiciones tienen relación con la visibilidad diurna y nocturna, y con la resistencia al deslizamiento. Es por ello que en esta partida se ha considerado la aplicación de pinturas termoplásticas de aplicación en caliente.

El carácter retro-reflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de micro-esferas de vidrio durante el proceso de fabricación (sólo para termoplásticos), conjuntamente con un sembrado.

MATERIALES PINTURA TERMOPLÁSTICA

▪ Requisitos Básicos

La pintura consiste en una mezcla compuesta por sustancias minerales, resinas, plastificantes y otros componentes, que contiene micro esferas de vidrio y carece de solventes; se reblandece con el calor, fluidificándose para su aplicación para luego volver a solidificarse al enfriarse. Los termoplásticos deberán cumplir los requisitos básicos indicados en la siguiente tabla:

REQUISITOS BÁSICOS DE LOS TERMOPLÁSTICOS

ENSAYE	REQUISITO	MÉTODO
Color (X, Y)	Debe estar ubicado en el interior del Polígono señalado en la Tabla 5.704.301.A.(Manual de Carreteras 2010 Vol. 5)	UNE 48 – 073
Factor de Luminancia β	Blanca $\geq 0,80$ Amarilla $\geq 0,40$	UNE 48 – 073
Envejecimiento Artificial Acelerado	No se debe producir una variación en el factor de luminancia superior a 0,05 respecto al valor original, cuando una muestra ha sido envejecida, y el color deberá permanecer dentro del polígono señalado en 5.704.301.A. (Manual de Carreteras 2010 Vol. 5).	UNE 48 – 251
Punto de Ablandamiento (Ver Nota)	Zona cálida $\geq 95^{\circ}\text{C}$ Zona fría $\geq 75^{\circ}\text{C}$	LVN – 48
Resistencia al Flujo	< 20% cuando es sometida a 60°C durante 24 horas	UNE 135 – 223
Temperatura de Inflamación	$> 235^{\circ}\text{C}$	UNE 104-281
Estabilidad al Calor	No deberá variar el factor de luminancia en más de 0,05 respecto al valor original, cuando la muestra ha sido sometida a 200°C durante 6 horas.	UNE 135-22123

▪ Requisitos de uniformidad

Para llevar un control de uniformidad de los termoplásticos, estos deberán además cumplir con los requisitos indicados en la siguiente tabla:

REQUISITOS DE UNIFORMIDAD DE LOS TERMOPLÁSTICOS

ENSAYE	REQUISITO	MÉTODO M.C. 2010
Color (X, Y)	Polígono de Tabla 5.704.301.A. (Manual de Carreteras 2010 Vol. 5)	8.602.8
Factor Luminancia β	$\pm 0,02$	8.602.8
Envejecimiento Artificial Acelerado	No se debe producir una variación en el factor de luminancia superior a 0,05 respecto al valor original, cuando una muestra ha sido envejecida, y el color deberá permanecer dentro del polígono señalado en 5.704.301.A.(Manual de Carreteras 2010 Vol. 5)	8.602.11
Estabilidad al Calor	$\pm 0,05$	8.602.10

▪ **Microesferas de vidrio**

Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos de las siguientes tablas:

REQUISITOS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

ENSAYO	REQUISITO	MÉTODO
Índice de Refracción	$\geq 1,5$	ASTM 2138, Anexo A
Microesferas Defectuosas (%)	≤ 20	UNE 135-282
Resistencia a Agentes Químicos		
- Agua	Debe producir un gasto menor a 10 ml de Hall 0,1 N después de haber sido tratadas con agua.	UNE 135-284
- Ácidos	No debe tener defectos después de ser tratadas.	UNE 135-284
- Solución 1 N de CaCl_2	No deben tener defectos después de ser tratadas.	UNE 135-284
Granulometría	Se utilizará la granulometría especificada, indicada en la Tabla 5.704.205.B (Manual de Carreteras 2010 Vol. 5).	

GRANULOMETRÍAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

MALLA N°	ABERTURA (μm)	% EN PESO QUE PASA [1]		
		I (%)	II (%)	III (%)
20	850	--	100	98 – 100
30	600	--	80 – 100	75 – 95
50	300	100	20 – 50	9 – 35
70	212	90 – 100	--	--
140	106	10 – 55	0 – 10	0 – 5
200	75	--	0 – 2	--
230	63	0 – 10	--	--

Notas:

Banda I: Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.

Banda II: Para incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.

Banda III: Para sembrar en Termoplásticos.

[1] Eventualmente se podrán aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el contratista y aceptada por la ITO, a fin de mejorar la retro-reflectancia inicial y residual sin desmedro de su adherencia y durabilidad de la marca.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

▪ **Requisitos básicos de la demarcación**

Se deberán considerar tres requisitos básicos de las demarcaciones, que deberán cumplir los valores límites que se indican en la Tabla REQUISITOS BÁSICOS DE LA DEMARCACIÓN, estos son Visibilidad Nocturna, Visibilidad Diurna y Resistencia al Deslizamiento.

REQUISITOS BÁSICOS DE LA DEMARCACIÓN

ENSAYE	REQUISITO	VALOR ESPECIFICADO				
		Dentro de 30 días de aplicado		A los 180 días de aplicado		
Visibilidad Nocturna	Retro-reflectancia geometría (3,5 – 4,5) mcd l x 10 ⁻¹ m ⁻²	≥ 300 (blanca)	≥ 230 (blanca)			
		≥ 180 (amarilla)	--			
Visibilidad Nocturna	Retro-reflectancia geometría (1,24 – 2,29) mcd l x 10 ⁻¹ m ⁻²	≥ 200 (blanca)	≥ 150 (blanca)			
		≥ 120 (amarilla)	--			
Visibilidad Diurna (Ver Nota 1)	Coordenadas cromáticas de los vértices del polígono del color		1	2	3	4
		(Blanca) X	0,355	0,305	0,285	0,335
		Y	0,355	0,305	0,325	0,375
		(Amarilla) X	0,494	0,545	0,465	0,427
	Y	0,427	0,455	0,535	0,483	
	Factor de Luminancia β	≥ 0,40 (blanca)				
	≥ 0,40 (amarilla)					
Relación de Contraste (Rc) (Ver Nota 2)	≥ 1,7 (blanca)					
Resistencia al Deslizamiento, medida con Péndulo de Fricción.		≥ 0,45				

Notas:

1 La visibilidad diurna se medirá empleando como observador patrón 2º, una geometría 45/0 y el iluminante Patrón CIE D-65, expresando el color mediante las coordenadas cromáticas X e Y, y el factor de luminancia como el valor triestímulo "Y", dividido por 100 de acuerdo a los procedimientos establecidos en UNE 48-073.

2 La Relación de Contraste (Rc) será calculada de acuerdo a:

$$Rc = \frac{\beta_{muestra} - \beta_{pavimento}}{\beta_{pavimento}}$$

$$\beta_{pavimento}$$

▪ **Dosificación de los Materiales**

La cantidad de material a utilizar en la aplicación de las demarcaciones del pavimento dependerá del tipo de material empleado, cuyos valores son los estipulados en la siguiente tabla:

DOSIFICACIÓN DE MATERIALES

MATERIAL	MÉTODO	MATERIAL BASE (g/m ²)	MICROESFERAS INCORPORADAS EN MATERIAL (g/m ²)	MICROESFERAS POR SEMBRADO (g/m ²)
Termoplástico	Zapatón	6000	1100	600
	Extrusión	6000	1100	600
	Pulverización	3000	1100	600

▪ **Equipos**

Los equipos a utilizar en la confección de las demarcaciones de pavimento deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

Ser autopropulsado

- Contar con un mecanismo automático de agitación incorporado
- Contar con un mecanismo automático de control de dosis de aplicación
- Disponer de un sistema independiente de aplicación del producto y microesferas
- Contar con un dispositivo de control automático de esparcimiento y ancho de línea
- Contar con un dispositivo de control de velocidad

▪ **Preparación de la Superficie de Aplicación**

Antes de proceder a la aplicación de la demarcación, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.

La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una imprimación u otro que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

▪ **Premarcado**

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

▪ **Limitaciones Climáticas**

La aplicación deberá efectuarse cuando la temperatura del pavimento supere al menos en 3°C a la temperatura del punto de rocío.

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

▪ **Aplicación**

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores, se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas.

Las demarcaciones deberán efectuarse con equipo manual por extrusión con apoyo de termofusor. El contratista deberá disponer de dos equipos aplacadores, de acuerdo a las maquinarias antes mencionadas. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio.

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

DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE ROCÍO (°C)

Temperatura del aire (°C)	Humedad relativa								
	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
5	-4,1	-2,9	-1,8	-0,9	0,0	0,9	1,8	2,7	3,6
6	-3,2	-2,1	-1,0	-0,1	0,9	1,8	2,8	3,7	4,5
7	-2,4	-1,3	-0,2	0,8	1,8	2,8	3,7	4,6	5,5
8	-1,6	-0,4	0,8	1,8	2,8	3,8	4,7	5,6	6,5
9	-0,8	0,4	1,7	2,7	3,8	4,7	5,7	6,6	7,5
10	0,1	1,3	2,6	3,7	4,7	5,7	6,7	7,6	8,4
11	1,0	2,3	3,5	4,6	5,6	6,7	7,6	8,6	9,4
12	1,9	3,2	4,5	5,6	6,6	7,7	8,6	9,6	10,4
13	2,8	4,2	5,4	6,6	7,6	8,6	9,6	10,6	11,4
14	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4
15	4,7	6,1	7,3	8,5	9,5	10,6	11,5	12,5	13,4
16	5,6	7,0	8,3	9,5	10,5	11,6	12,5	13,5	14,4

Temperatura del aire (°C)	Humedad relativa								
	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
17	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3
18	7,4	8,8	10,2	11,4	12,4	13,5	14,5	15,4	16,3
19	8,3	9,7	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3
20	9,3	10,7	12,0	13,3	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3
21	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3
22	11,1	12,5	13,8	15,2	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3
23	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,4	19,4	20,3	21,3
24	12,9	14,4	15,7	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3
25	13,8	15,3	16,7	17,9	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2
26	14,8	16,2	17,6	18,8	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2
27	15,7	17,2	18,6	19,8	21,1	22,2	23,2	24,3	25,2
28	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2
29	17,5	19,1	20,5	21,7	22,9	24,1	25,2	26,2	27,2
30	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2

Nota: La intersección del valor de la temperatura del aire con el valor de la humedad relativa, señala la temperatura del punto de rocío. La temperatura de aplicación mínima en el pavimento, será la del punto de rocío incrementado en tres grados Celcius.

El equipo termofusor, utiliza un cilindro de gas que genera temperatura, además posee un termostato que regula la temperatura hasta llegar a la sugerida. Una vez conseguida la temperatura adecuada, se utiliza un soplete que calienta la boquilla de salida afin de liberar la pintura, inmediatamente es depositada en un dado de acero. Las medidas de los dados dependerán del tipo de línea o simbología a demarcar. Posteriormente, y previo al trazado de líneas y simbologías y delimitadas con cinta masking que evita pasar el margen del trazado, el operador comenzará a administrar la pintura en la superficie indicada, seguidamente se emplea un sembrado de micro esferas de vidrio, que potencian la reflectancia del producto, luego se retira la cinta masking eliminando los residuos. Para finalizar, el producto es sellado mediante el calor a través de un soplete.

- Temperatura de Aplicación: 200 - 210°C
- Tiempo de Secado: 10 minutos aprox.

Máquina para pintura Acrílica

Previo al trazado de líneas y simbologías y delimitadas con cinta masking que evita pasar el margen del trazado, el operador comenzará a administrar la pintura en la superficie indicada, seguidamente se emplea un sembrado de

micro esferas de vidrio, que potencian la reflectancia del producto, luego se retira la cinta masking eliminando los residuos.

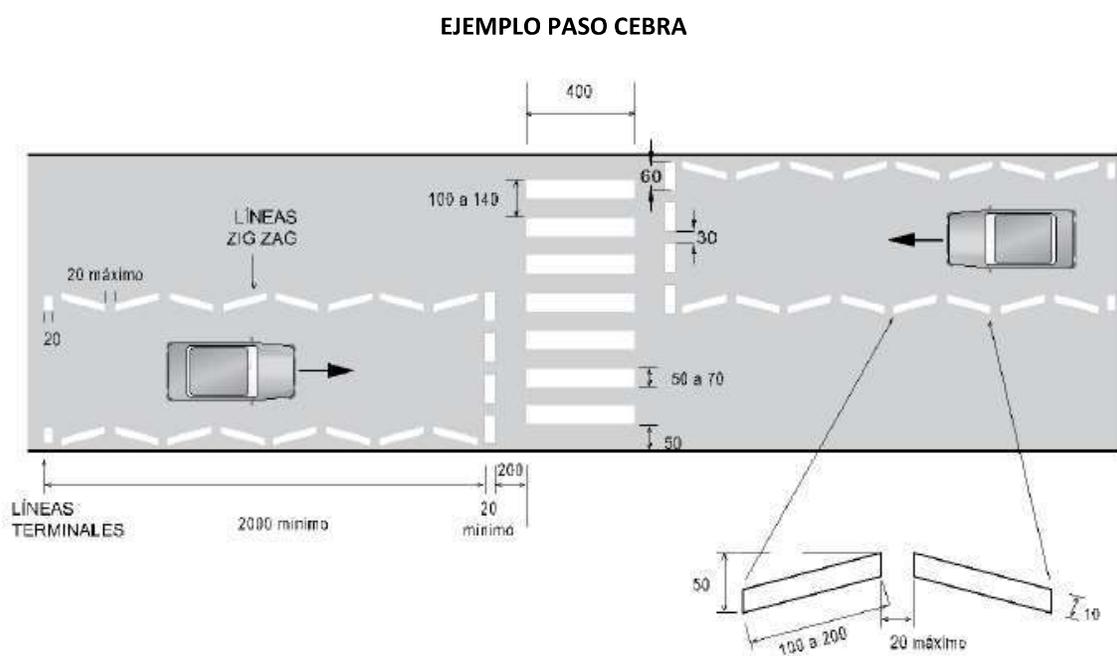
- Tiempo de secado: 30 minutos app

4.2.1. DEMARCACIÓN PASO PEATONAL TIPO CEBRA

Se demarcará con pintura termoplástica color blanco, en los lugares indicados en el plano de demarcación y señales, en esta partida se debe seguir todo lo indicado en el punto 4.1. DEMARCACIÓN PAVIMENTO – PINTURA TERMOPLÁSTICA y en el Manual de señalización de tránsito en su capítulo 3: Demarcaciones.

Estará constituida por bandas paralelas al eje de calzada, de color blanco, cuyo ancho puede variar entre 50 y 70 cm, separadas entre sí por una distancia al menos igual a su ancho. En todo caso el ancho total de una banda más la brecha que le sigue debe variar entre 1 y 1,4 m. El borde de la banda más cercana a cada lado de la solera debe ubicarse aproximadamente a 50 cm de ésta.

El ancho mínimo de la senda definida por las bandas paralelas debe ser de 4 m. Excepcionalmente, y sólo cuando existan elementos no removibles, como árboles o postes, que impidan disponer de dicho ancho libre de obstáculos, éste podrá ser reducido levemente.



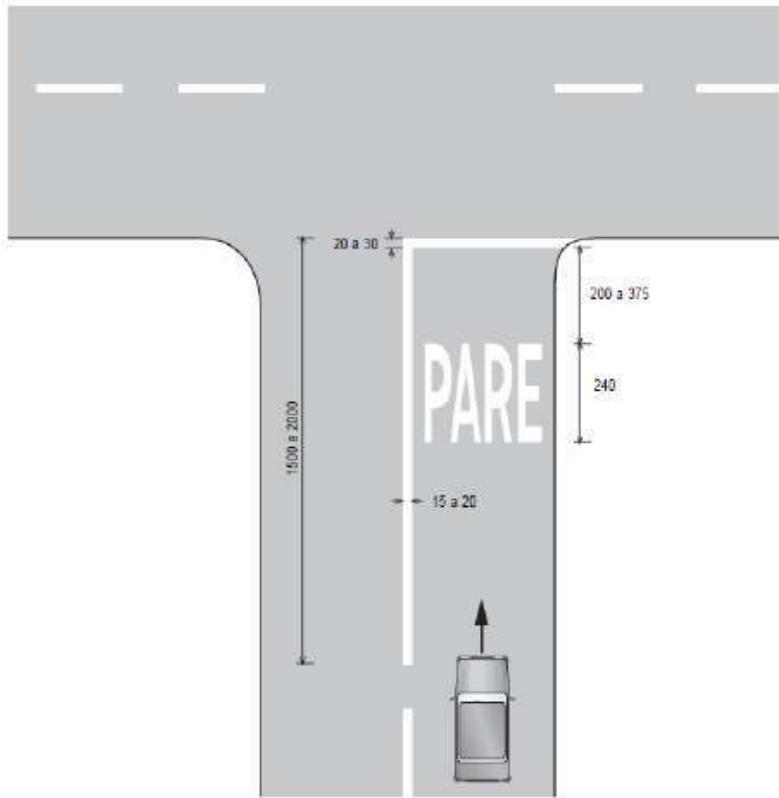
Extracto Figura 3.3 – 5 Manual de señalización de Tránsito

Nota: Por la configuración del proyecto, las líneas en zig-zag no aplican.

4.2.2. DEMARCACIÓN PARE COMPLETO (6 M2 C/U)

Se demarcará con pintura termoplástica color blanco, en los lugares indicados en el plano de demarcación y señales, en esta partida se debe seguir todo lo indicado en el punto 4.1. DEMARCACIÓN PAVIMENTO – PINTURA TERMOPLÁSTICA y en el Manual de señalización de tránsito en su capítulo 3: Demarcaciones.

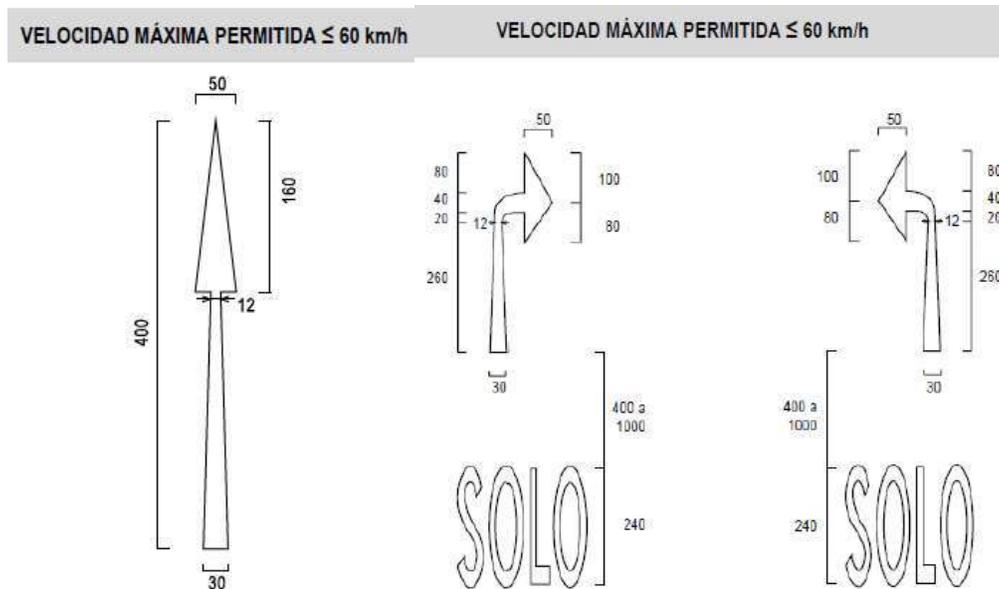
EJEMPLO DEMARCACIÓN PARE



Extracto Figura 3.3 – 2 - Manual de señalización de Tránsito

4.2.3. DEMARCACIÓN FLECHAS DIRECCIÓN Y SENTIDO

Se demarcará con pintura termoplástica color blanco, en los lugares indicados en el plano de demarcación y señales, en esta partida se debe seguir todo lo indicado en el punto 4.1. DEMARCACIÓN PAVIMENTO – PINTURA TERMOPLÁSTICA y en el Manual de señalización de tránsito en su capítulo 3: Demarcaciones.



Extracto Figura 3.4 – 1 y Figura 3.4 – 2 - Manual de señalización de Tránsito

4.2.4. DEMARCACIÓN EJE CENTRAL SEGMENTADO

Se demarcará con pintura termoplástica color blanco, en los lugares indicados en el plano de demarcación y señales, en esta partida se debe seguir todo lo indicado en el punto 4.1. DEMARCACIÓN PAVIMENTO – PINTURA TERMOPLÁSTICA y en el Manual de señalización de tránsito en su capítulo 3: Demarcaciones.

Cuando existen juntas de construcción en la calzada, es conveniente desplazar levemente estas líneas para asegurar una mayor duración de las mismas.

Las líneas de eje central pueden ser segmentadas, continuas dobles o mixtas. Sin embargo, siempre debe ser continua a lo largo de una distancia de entre 15 y 20 m antes de una intersección.

El patrón de una línea central segmentada puede variar entre 5 y 12 m. La relación entre el tramo demarcado y la brecha varía según la velocidad máxima permitida de la vía, como muestra en la Tabla 3.2 - 1. Del *Manual de señalización de Tránsito*

RELACIÓN DEMARCACIÓN / BRECHA EN LÍNEA CENTRAL

Velocidad Máxima de la Vía (km/h)	Ancho de la Línea (cm)	Patrón (m)	Relación Demarcación Brecha
Mayor a 60	15 mínimo	8 ó 12	1 a 3 ó 3 a 5
Menor o igual a 60	10 mínimo	5 u 8	2 a 3 ó 3 a 5

Extracto

Tabla 3.2 – 1 Manual de señalización de Tránsito

4.2.5. DEMARCACIÓN ROMBO RESALTO (4 UN)

Se demarcará con pintura termoplástica color amarillo, en los lugares indicados en el plano de demarcación y señales, en esta partida se debe seguir todo lo indicado en el punto 4.1. DEMARCACIÓN PAVIMENTO – PINTURA TERMOPLÁSTICA y en el Manual de señalización de tránsito en su capítulo 3: Demarcaciones.

4.3. DEMARCACIÓN DE SOLERAS CON PINTURA ACRÍLICA

MATERIALES

REQUISITOS BÁSICOS

Las demarcaciones se componen de una pintura de tráfico en base acuosa de componentes volátiles orgánicos bajos y de secado rápido, amarilla con una emulsión de polímero acrílico y con medios reflejantes adheridos a la pintura. Los medios reflectivos consistirán en microesferas de vidrio y en elementos reflectivos de base unidos.

La pintura acabada será formulada y fabricada con materiales de primera categoría y de secado rápido, tipo resina acrílica en base acuosa, esta pintura debe ser capaz de soportar altas temperaturas del aire y de vía, no puede desparramarse, mancharse, descolorarse, y debe ser capaz de resistir las deformaciones ocasionadas por el tráfico.

EMULSIÓN DE ACRÍLICO POLÍMERO

La pintura consiste en una emulsión polimérica de acrílico de alto espesor.

REQUISITOS BASICOS DE LA PINTURA

ENSAYE	REQUISITO	METODO
Color (X, Y)	Debe estar ubicado en el interior del Polígono señalado en la Tabla 5.	UNE 48 – 073
Factor de Luminancia β	Blanca $\geq 0,80$ Amarilla $\geq 0,40$	UNE 48-073
Envejecimiento Artificial Acelerado	No se debe producir una variación en el factor de luminancia ($\Delta\beta$) superior a 0,05 respecto al valor original, cuando una muestra ha sido envejecida. El color deberá permanecer dentro del polígono señalado en Tabla 5.	UNE 48-251
Tiempo de Secado	≤ 30 min	MCC 8.602.19
Flexibilidad	Agrietamiento visible ≤ 12 mm	MCC 8.602.12
Resistencia al Sangrado	$\Delta\beta \leq 0,05$. El color deberá permanecer dentro del polígono señalado en Tabla 5.	MCC 8.602.6
Adherencia	Resistencia mínima de 1,96 MPa para espesor de 500 μm de película húmeda sobre probeta normalizada	MCC 8.602.29

Nota: El tiempo de secado debe ser suficientemente alto para permitir el sembrado de las microesferas y de los elementos reflectivos unidos, debiendo garantizar una flotabilidad entre 50% y 60% a fin de asegurar la máxima eficiencia de retroreflectividad de la demarcación.

Toda muestra tomada, ya sea de envase o del estanque de aplicación no deberá variar sus características respecto a lo ofrecido por el fabricante en más de las unidades indicadas en los ensayos indicados en las Tabla: REQUISITOS BASICOS DE LA PINTURA.

REQUISITOS DE UNIFORMIDAD

Para llevar un control de uniformidad, se deberá además cumplir con los requisitos indicados en la siguiente tabla.

REQUISITOS DE UNIFORMIDAD

ENSAYE	REQUISITO	METODO
--------	-----------	--------

Consistencia Krebs	: Coeficiente de variación (v) de las muestras ensayadas $\leq + 10$ U.K.	MCC 8.602.4
Contenidos de Sólidos Materia no volátil	: Coeficiente de variación (v) de las muestras ensayadas $\leq 2\%$	MCC 8.602.3
Densidad Relativa	: Coeficiente de variación (v) de las muestras ensayadas: $\leq + 2\%$ sin perlas incorporadas $\leq + 4\%$ con perlas incorporadas	MCC 8.602.5
Poder Cubriente	: Coeficiente de variación (v) de las muestras ensayadas $\leq 0,01\%$	MCC 8.602.2

MEDIOS REFLECTIVOS

Los medios reflectivos serán compuestos de elementos reflectivos unidos de base y de microesferas de vidrio para sembrado durante la aplicación debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

Elementos reflectivos unidos de base

Los elementos reflectivos unidos de base deben contener microesferas de cerámica microvidriadas transparentes o amarillos enlazados a la superficie externa. Los granos de cerámica microvidriadas, todos enlazados a los elementos reflectivos, tendrán un índice de refracción mínimo de 1,8 cuando se prueben utilizando el método de inmersión en aceite líquido.

- **Microesferas de Vidrio**

Las microesferas de vidrio requeridas tendrán un índice de refracción de 1,5 cuando sean probadas por el método de inmersión a 25° C. Las microesferas de vidrio serán de superficie tratada para un óptimo funcionamiento con la pintura para demarcación de tráfico. Éstas tendrán un mínimo del 70% de esfericidad según lo medido de acuerdo al método ASTM D1155. La superficie de las microesferas de vidrio estará libre de agujeros o despiques y ralladuras. Las microesferas de vidrio retenidas en un tamiz #40 (425 micrones) tendrán fuerza mínima de resistencia a agolpamiento (crush strength) de 30 libras de acuerdo con ASTM D 1213. Las microesferas de vidrio deben cumplir con la siguiente especificación de granulometría.

GRANULOMETRIAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO (AASHTO M247 Tipo 1 o equivalente)

NÚMERO DEL TAMIZ (MALLA)	ABERTURA INTERIOR (MICRONES)	% QUE PASA POR PESO
20	850	100
30	600	75 - 95
40	425	-
50	300	15-35
80	180	-
100	150	0-5

REQUISITOS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

ENSAYE	REQUISITO	METODO
Índice de Refracción	: $\geq 1,5$	ASTM 2138, Anexo A
Microesferas Defectuosas (%)	: ≤ 20	UNE 135-282
Resistencia a Agentes Químicos: Agua	Debe producir un gasto menor a 10 : ml de HCl 0,1 N después de haber sido tratadas con agua.	UNE 135-284
Ácidos	: No debe tener defectos después de ser tratadas.	UNE 135-284
Solución 1 N de CaCl ₂	: No deben tener defectos después de ser tratadas.	UNE 135-284
Granulometría	: Se utilizará la granulometría especificada, indicada en la Tabla 1	

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

REQUISITOS BÁSICOS DE LA DEMARCACIÓN

Se deberán considerar cuatro requisitos básicos de las demarcaciones, que deberán cumplir los valores límites que se indican en la Tabla 11.5, estos son Visibilidad Nocturna, Visibilidad Nocturna Mojada, Visibilidad Diurna y Resistencia al Deslizamiento.

REQUISITOS BASICOS DE LA DEMARCACIÓN

ENSAYE	REQUISITO	VALOR ESPECIFICADO				
(1) Visibilidad Nocturna	Retroreflectancia geometría (3,5-4,5)	≥ 350 (blanca)				
	mcd (m-2) (lux-1)	≥ 275 (amarilla)				
	Retroreflectancia geometría (1,24-2,29)	≥ 150 (blanca)				
	mcd (m-2) (lux-1)	≥ 120 (amarilla)				
			1	2	3	4
(2) Visibilidad Diurna (Ver Nota 1)	Coordenadas cromáticas de los vértices del polígono del color (Ver Nota 3)	(Blanca)	X 0,355	0,305	0,285	0,335
		(Amarilla)	Y 0,355	0,305	0,325	0,375
			X 0,560	0,490	0,420	0,460
			Y 0,440	0,510	0,440	0,400
	Factor de Luminancia β :	0,35 (blanca)				
		0,25 (amarilla)				
	Relación de Contraste (Rc, ver Nota 2) :	$\geq 1,7$				
(3) Visibilidad Nocturna Mojada	Retroreflectancia	≥ 100 (blanca)				
	mcd (m-2) (lux-1)	≥ 75 (amarilla)	(Según ASTM 2176)			
(4) Resistencia al Deslizamiento, medida con Péndulo de Fricción:		$\geq 0,45$				

(1) La visibilidad diurna se medirá empleando como observador patrón 2º, una geometría 45/0 y el iluminante Patrón CIE D-65, expresando el color mediante las coordenadas cromáticas X e Y, y el

factor de luminancia como el valor triestímulo "Y", dividido por 100 de acuerdo a los procedimientos establecidos en UNE 48-073.

(2) La Relación de Contraste (Rc) será calculada de acuerdo a:

$$Rc = (\beta_{\text{muestra}} - \beta_{\text{pavimento}}) / \beta_{\text{pavimento}}$$

(3) Coordenadas cromáticas según ASTM D-4280-96 "Specification for Extended Life Type, Nonplowable, Prismatic, Raised, Retroreflective Pavement Markers".

(4) La Retrorreflectancia inicial de una instalación será el valor promedio determinado según los procedimientos de medición y muestreo delineados en ASTM D 6359, utilizando a retrorreflectómetro de 30 metros (98,4 pies). El retrorreflectómetro de 30 metros (98,4 pies) medirá el coeficiente de retro reflejada, RL, a un ángulo de la observación de 1,050 y a un ángulo de entrada de 88,76 grados. RL se expresa en unidades de milicandelas por pie cuadrado por pie-candela [(mcd (pie²) (fc-1)]. El equivalente métrico se expresa en mili candelas por metro cuadrado por lux [mcd (m²) (lux-1)]. El funcionamiento inicial de la demarcación de pavimento debe medirse en un plazo de 7 días después de la aplicación.

APLICACIÓN

El contratista suministrará el equipo y aplicará los materiales según las especificaciones siguientes:

Equipo

El equipo será capaz de producir las demarcaciones que cumplan con las siguientes características utilizando los materiales establecidos en la presente especificación.

- El equipo debe ser móvil, de demarcación de pavimento montado en un camión y/o autónomo.
- El equipo será diseñado para mantener una velocidad uniforme durante aumento o disminución de pendientes de la vía.
- El equipo será capaz de rociar el pavimento, con la pintura de demarcación de tráfico, e inmediatamente deberá dejar caer los elementos reflectivos y las microesferas de vidrio en un paso único a una velocidad máxima de 13 Km./h
- Si utiliza un equipo que tenga un intercambiador de calor debe ser capaz de calefaccionar y mantener la temperatura de líquido que no exceda 38 °C en el intercambiador de calor y 38° C en la boquilla del equipo airless, para permitir el rociado apropiado de la pintura de demarcación de tráfico.
- En cualquier momento a través de la duración del proyecto, el contratista que aplique proporcionará el acceso libre a su equipo de aplicación para que lo inspeccione el profesional a cargo, su representante autorizado, o el representante de los materiales.

Condiciones de Aplicación

Humedad

Las demarcaciones serán aplicadas solamente durante condiciones de tiempo seco y cuando la superficie del pavimento esté seca y libre de la humedad.

Temperatura del Aire y Humedad