

VIALIDAD NACIONAL

CAPÍTULO 31:

SEÑALAMIENTO HORIZONTAL PERMANENTE.




Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Edición 2019

ÍNDICE

SECCIÓN A: APLICACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HORIZONTAL	3
1. LEYES, MANUALES Y NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	4
2. DEFINICIÓN	5
3. HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL	6
3.1. Higiene y seguridad	6
3.2. Gestión ambiental	6
4. REQUISITOS DE LOS MATERIALES	7
4.1. Termoplástico	7
4.1.1. Características generales	7
4.1.2. Requisitos del termoplástico	7
4.2. Pintura	7
4.2.1. Características generales	7
4.2.2. Requisitos de la pintura	8
4.3. Microesferas de vidrio	8
4.3.1. Características generales	8
4.3.2. Requisitos de las microesferas de vidrio	8
4.4. Imprimador	9
4.5. Cinta preformada	9
4.5.1. Características generales	9
4.5.2. Requisitos de la cinta preformada	9
4.6. Contraste	10
4.7. Preformado	10
5. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	11
5.1. Equipos de obra	11
5.1.1. Generalidades	11
5.1.2. Equipos para el transporte	11
5.1.3. Equipos de limpieza	11
5.1.4. Equipos de distribución	12
5.1.5. Equipos para balizamiento y aseguramiento de las tareas	12
5.2. Ejecución de las obras	13
5.2.1. Generalidades	13
5.2.2. Seguridad durante el desarrollo de las obras	13
5.2.3. Preparación de la superficie	14
5.2.4. Replanteo	15
5.2.5. Aplicación del imprimador	15
5.2.6. Aplicación de contraste	15
5.2.7. Aplicación de la demarcación horizontal	15
5.2.8. Sembrado de esferas de vidrio	16
5.2.9. Limpieza	16
6. TRAMO DE PRUEBA	18
7. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN	19
8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	20
8.1. Generalidades	20
8.2. Lotes	21
8.2.1. Definición de lote de obra	21
8.3. Plan de ensayos sobre los materiales	21
8.3.1. Termoplástico	21
8.3.2. Pintura	22
8.3.3. Microesferas de vidrio	22
8.3.4. Imprimador	22
8.3.5. Contraste	22
8.3.6. Cinta preformada	23
8.4. Plan de ensayos sobre la unidad terminada	23
8.5. Control de procedencia de los materiales	23
8.6. Archivo de la información	24
8.7. Elementos de medición	24

9.	REQUISITOS DE LA UNIDAD TERMINADA	26
9.1.	Requisitos de la unidad terminada.....	26
9.1.1.	Ancho (tramo definido según fórmula).....	26
9.1.2.	Espesor (tramo definido según fórmula).....	26
9.1.3.	Paralelismo (lote de obra).....	27
9.1.4.	Geometría del tipo de marca y ubicación (lote de obra).....	27
9.1.5.	Color y contraste (tramo definido según fórmula).....	27
9.1.6.	Retrorreflexión.....	28
9.1.6.1.	Retrorreflexión de líneas longitudinales (longitud total demarcada).....	28
9.1.6.2.	Retrorreflexión de marcas puntuales y bandas óptico sonoras (cada una de las demarcaciones puntuales).....	29
9.1.7.	Aspecto superficial (lote de obra).....	29
9.1.8.	Contenido de dióxido de titanio (tramo definido según fórmula)	29
10.	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	30
10.1.	Requisitos de la unidad terminada.....	30
10.1.1.	Ancho (tramo definido según fórmula).....	30
10.1.2.	Espesor (tramo definido según fórmula).....	30
10.1.3.	Retrorreflexión.....	30
10.1.3.1.	Retrorreflexión de líneas longitudinales (longitud total demarcada).....	31
10.1.3.2.	Retrorreflexión de marcas puntuales y bandas óptico sonoras (cada una de las demarcaciones puntuales).....	31
10.1.4.	Aspecto superficial (lote de obra).....	32
10.1.5.	Contenido de dióxido de titanio (tramo definido según fórmula)	32
11.	MEDICIÓN	33
12.	FORMA DE PAGO	34
13.	CONSERVACIÓN	35
	SECCIÓN B: BORRADO DE LA DEMARCACIÓN HORIZONTAL.....	36
1.	GENERALIDADES.....	37
2.	PROCEDIMIENTO.....	38
3.	MEDICIÓN	39
4.	FORMA DE PAGO	40



SECCIÓN A: APLICACIÓN DE LA DEMARCAÇÃO HORIZONTAL

PLIEGO BORRADOR - NO APTO

1. LEYES, MANUALES Y NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

La Ley Nacional 24.449 de Tránsito y Seguridad Vial, mediante el Decreto 779/95 (que reglamenta el artículo 22° de la susodicha Ley) en su Anexo L, establece las normas y requisitos mínimos para el señalamiento horizontal.

El Manual de Señalamiento Horizontal de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) aprobado por Resolución 2501/2012 define los tipos de marcas viales y los sitios en los que debe aplicarse cada una.

Las Normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Argentina
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
UNE-EN	Normas Comunidad Europea

Para todos los casos en los cuales se utilicen las Normas mencionadas en el presente documento, se debe utilizar la última versión vigente.

2. DEFINICIÓN

Se define como señalamiento horizontal a las señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación, advertir determinadas circunstancias, transmitir órdenes y/o indicar zonas prohibidas.

El carácter de permanente está asociado al objetivo de que el señalamiento perdure el máximo tiempo posible, manteniendo sus propiedades por encima de ciertos límites preestablecidos.

El opuesto es el carácter transitorio o temporal, en el que el objetivo es que el señalamiento conserve sus propiedades en ciertos estándares, por un período de tiempo limitado.

PLIEGO BORRADOR - NO APTO CONSTRUCCIÓN

3. HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

3.1. Higiene y seguridad

Todos los procesos involucrados en el proyecto deben cumplimentar la siguiente Norma:

- Ley 19.587/72 (Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo) y su Decreto Reglamentario 351/79.
- Ley 24.557/95 (Ley Riesgo del Trabajo) y su Decreto Reglamentario 170/96.
- Ley 24449/95 (Ley de Tránsito).
- Decreto 911/96 (Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción).
- Ley 21663/74 (Prevención y control de los Riesgos Profesionales Causados por las Sustancias o Agentes Cancerígenos).
- Decreto 1338/96.
- Resolución de la SRT 415/02.
- Resolución de la SRT 299/11.
- Resolución de la SRT 85/12.
- Resolución de la Secretaría de Energía 1102/04.
- Copia de la Nómina de Personal Expuesto a Agentes de Riesgo (Riesgos Físicos, Químicos y Biológicos)
- Presentación de Programa de Seguridad Aprobado por la ART Correspondiente.

Asimismo, se debe respetar toda Norma Nacional, Provincial y Municipal.

3.2. Gestión ambiental

Todos los procesos involucrados en el proyecto deben estar acorde a lo dispuesto en la legislación vigente en:

- Producción, carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de materiales.
- Carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de productos de la elaboración.
- Carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de residuos de la remoción de la demarcación.
- Carga, transporte, almacenamiento, acopios y deshechos de suelos contaminados
- Gestión ambiental.

Todos los procesos arriba mencionados deben cumplir con todos los requisitos establecidos en el *Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales II (MEGA II) – Versión 2007*.

4. REQUISITOS DE LOS MATERIALES

Las prescripciones establecidas en el presente Punto deben verificarse para los materiales acopiados a pie de obra, no siendo válidos los controles efectuados en la planta del proveedor y/o fabricante.

4.1. Termoplástico

4.1.1. Características generales

Los requisitos generales que debe cumplir el termoplástico para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la *Tabla N°3*.

Tabla N°3 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DEL TERMOPLÁSTICO	
Característica	Requisitos
Procedencia	El termoplástico debe cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. El termoplástico debe tener trazabilidad, por lo que debe llevarse un registro de la procedencia del mismo.
Almacenamiento	El termoplástico se debe conservar en su envase original hasta el momento de su empleo y se lo debe acopiar separándolo del suelo como mínimo, a una distancia de diez centímetros (10 cm). El termoplástico de distinto color, partida o marca se debe almacenar separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se debe efectuar en el mismo orden. Cuando se detecten anomalías en el suministro del termoplástico, estas partidas se deben almacenar por separado hasta confirmar su aceptabilidad.

4.1.2. Requisitos del termoplástico

El termoplástico debe satisfacer los requisitos establecidos en la norma IRAM 1212 ajustándose a las metodologías de ensayo allí estipuladas.

4.2. Pintura

4.2.1. Características generales

Los requisitos generales que debe cumplir la pintura para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la *Tabla N°4*.

Tabla N°4 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LA PINTURA	
Característica	Requisitos
Procedencia	La pintura debe cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. La pintura debe tener trazabilidad, por lo que debe llevarse un registro de la procedencia de la misma.

Tabla N°4 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LA PINTURA

Característica	Requisitos
Almacenamiento	<p>La pintura se debe conservar en su envase original hasta el momento de su empleo. La pintura debe ser almacenada y conservada de acuerdo a la hoja de seguridad del producto o en su defecto a las recomendaciones del fabricante. El acopio siempre se debe realizar al reparo del sol, en un área fresca y ventilada, alejado de fuentes de calor, llamas o chispas. Los recipientes deben permanecer cerrados en todo momento.</p> <p>La pintura de distinto color, partida o marca se debe almacenar separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se debe efectuar en el mismo orden.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en el suministro de la pintura, estas partidas se deben almacenar por separado hasta confirmar su aceptabilidad.</p>

4.2.2. Requisitos de la pintura

La pintura debe satisfacer los requisitos establecidos en la norma IRAM 1221 ajustándose a las metodologías de ensayo allí estipuladas.

4.3. Microesferas de vidrio

4.3.1. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir las microesferas de vidrio para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la *Tabla N°5*.

Tabla N°5 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

Característica	Requisitos
Procedencia	Las microesferas de vidrio deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. Las microesferas de vidrio deben tener trazabilidad, por lo que debe llevarse un registro de la procedencia de las mismas.
Almacenamiento	<p>Las microesferas de vidrio se deben conservar en su envase original hasta el momento de su empleo, y se deben acopiar bajo techo, separando las bolsas del suelo y de las paredes, como mínimo, a una distancia de quince centímetros (15 cm). La altura del acopio debe ser igual o menor que diez (10) bolsas.</p> <p>Las microesferas de vidrio de distinto tamaño, partida o marca se deben almacenar separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se debe efectuar en el mismo orden. En el momento de incorporarlas a los equipos de distribución, las microesferas de vidrio se deben encontrar en perfecto estado de disgregación.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en el suministro de microesferas de vidrio, estas partidas se deben almacenar por separado hasta confirmar su aceptabilidad.</p>

4.3.2. Requisitos de las microesferas de vidrio

Las microesferas de vidrio deben satisfacer los requisitos establecidos en la norma IRAM 1225 ajustándose a las metodologías de ensayo allí estipuladas.

4.4. Imprimador

En relación a la composición del imprimador no existen limitaciones, siempre que el Contratista demuestre mediante ensayos, previo a su uso en obra, que el imprimador a colocar es compatible con el material a emplear para realizar la demarcación y que otorga el nivel de adherencia deseado.

El tiempo de secado al tacto debe ser inferior a 30 minutos.

Los imprimadores deben ser almacenados y conservados de acuerdo a la hoja de seguridad del producto o en su defecto a las recomendaciones del fabricante. El acopio siempre se debe realizar al reparo del sol, en un área fresca y ventilada, alejado de fuentes de calor, llamas o chispas. Los recipientes deben permanecer cerrados en todo momento.

El imprimador se debe almacenar separando e identificando cada marca, tipo, fecha de recepción y fecha de vencimiento.

El tipo de imprimador, como así también su dotación y forma de empleo, debe estar aprobado por el Supervisión de las Obras previo a su uso.

4.5. Cinta preformada

4.5.1. Características generales

Los requisitos generales que debe cumplir la cinta preformada para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la *Tabla N°6*.

Tabla N°6 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LA CINTA PREFORMADA	
Característica	Requisitos
Procedencia	La cinta preformada debe cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. La cinta preformada debe tener trazabilidad, por lo que debe llevarse un registro de la procedencia de la misma.
Almacenamiento	La cinta preformada se debe conservar en su envase original hasta el momento de su empleo, y se deben acopiar bajo techo, separando las bolsas del suelo y de las paredes, como mínimo, a una distancia de quince centímetros (15 cm). La altura del acopio debe ser igual o menor que diez (10) bolsas. Las microesferas de vidrio de distinto tamaño, partida o marca se deben almacenar separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se debe efectuar en el mismo orden. En el momento de incorporarlas a los equipos de distribución, las microesferas de vidrio se deben encontrar en perfecto estado de disgregación. Cuando se detecten anomalías en el suministro de microesferas de vidrio, estas partidas se deben almacenar por separado hasta confirmar su aceptabilidad.

4.5.2. Requisitos de la cinta preformada

La cinta preformada debe satisfacer los requisitos establecidos en la norma ASTM D4505 ajustándose a las metodologías de ensayo allí estipuladas.

4.6. Contraste

El uso del contraste debe demostrarse mediante la realización de mediciones, en las que se deje en evidencia que su empleo en las cantidades previstas produce el efecto deseado y simultáneamente cumple los requisitos establecidos en la presente especificación.

4.7. Preformado

La demarcación horizontal prefabricada en planta en base a termoplásticos debe satisfacer los requisitos del *Punto 4.1 Termoplástico*.

PLIEGO BORRADOR - NO APTO CONSTRUCCIÓN

5. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

5.1. Equipos de obra

5.1.1. Generalidades

Los equipos (excepto para el caso de los termoplásticos) deben ser provistos con bombas volumétricas y capacidad de registro automático de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Supervisor de Obra. Deben disponer, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie, velocímetro (con una precisión de cinco décimas de kilómetro por hora (0,5 km/h)), así como de todos aquellos elementos que, sean exigibles por razones de seguridad (tanto de sus componentes, como de los vehículos que circulen por la vía pública).

El conjunto operativo, compuesto por todos los equipos involucrados, debe tener una capacidad mínima de aplicación de 3000 m² por jornada de 8 horas.

Los trabajos descriptos en el *Punto 5.2. Ejecución de las obras*, se deben efectuar mediante el uso de maquinarias especialmente construidas para esos fines, las cuales deben ser autopropulsadas y responder como mínimo a las siguientes características:

5.1.2. Equipos para el transporte

Los equipos de transporte deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°7*.

Tabla N°7 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE	
Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben estar de acuerdo con el trayecto a señalizar, al ritmo de trabajo y a la distancia de transporte, de modo de no frenar el proceso de demarcación.

5.1.3. Equipos de limpieza

Los equipos de limpieza, deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°8*.

Tabla N°8– REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE LIMPIEZA	
Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de limpieza deben estar de acuerdo con el tipo de superficie sobre la que se debe aplicar la demarcación, el ritmo de trabajo y a la longitud del tramo que se pretende señalizar.

Tabla N°8– REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE LIMPIEZA

Característica	Requisitos
Limpieza	Los equipos de limpieza deben barrer y soplar la superficie del pavimento. El ancho mínimo de trabajo efectivo debe ser de 45 cm. En el sistema de barrido la presión ejercida sobre el pavimento debe ser regulable En el sistema de soplado, cuya acción debe ser posterior al barrido, el caudal y la presión deben ser adecuados para asegurar una perfecta limpieza del polvo. La boca de salida de aire debe poder orientarse, a los efectos de arrojar el polvo en la dirección que no perjudique el uso del resto de la calzada.

5.1.4. Equipos de distribución

Los equipos de distribución, deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°9*.

Tabla N°9 – REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCION

Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de distribución deben estar de acuerdo con el tipo de superficie sobre la que se debe aplicar la demarcación, el ritmo de trabajo y a la longitud del tramo que se pretende señalar.
Configuración	El equipo debe ser autopropulsado. El tanque de almacenamiento del producto debe contar con un dispositivo que lo mantenga en condiciones homogéneas de composición (y temperatura en el caso de corresponder). Es deseable que los mecanismos operativos, como compresor de aire, fusor, depósito de material, tuberías, boquillas de riego y boquilla para el sembrado de microesferas a presión, entre otros, estén reunidos en un único equipo. El material termoplástico no debe ser fundido mediante sistemas de calentamiento directo.
Distribución	El equipo debe poder aplicar el tipo de marca estipulada, en el lugar definido. Debe ser capaz de distribuir la pintura, el termoplástico, el contraste, el imprimador y/o las microesferas de vidrio de manera uniforme con sensores y/o algún otro sistema. El equipo de distribución debe tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener una demarcación uniforme sobre la superficie. El cambio de velocidad de avance, como de presión debe realizarlo de forma gradual, sin escalonamientos. El dispositivo empleado en la aplicación debe mantener el ancho uniforme y la linealidad de la franja demarcada, y permitir regular la cantidad de material regado. En la ejecución de la doble línea, el equipo debe aplicar ambas franjas en simultáneo. El equipo debe distribuir las microesferas de vidrio proyectándolas sobre la demarcación para garantizar su adherencia.

5.1.5. Equipos para balizamiento y aseguramiento de las tareas

Los equipos para el balizamiento y aseguramiento de las obras de demarcación horizontal deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°10*.

Tabla N°10 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS PARA EL BALIZAMIENTO Y ASEGURAMIENTO DE LAS TAREAS

Características	Requisitos
Número y tipo de equipo	El Contratista debe proveer un sistema móvil atenuador de impacto con luces giratorias y panel de flecha de mensaje variable, para cada uno de los tramos que se encuentren liberados al tránsito. En el caso que la circulación no esté habilitada, no es necesario .
Amortiguadores móviles	El sistema de atenuación debe ser del Tipo AM, Tipo de Instalación Temporal o Transitoria y debe cumplir con las “Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos Sección Amortiguadores de impacto” (RSVV/AI), Edición Junio 2002 aprobado por Resolución AG N° 423/02. En el caso de que el Dispositivo no esté incluido en el Catálogo contenido en la RSVV/AI Resolución 423/02, debe cumplimentar el <i>Punto n°9 – Procedimiento Administrativo</i> previsto en la aludida resolución. El nivel de ensayo de acuerdo a las recomendaciones aprobadas por Resolución N° 423/02 y para el Tipo de instalación aludida, se corresponde con el TL-2 (Norma estadounidense NCHRP 350) o con el Nivel 80 (Norma europea EN 1317).

5.2. Ejecución de las obras

5.2.1. Generalidades

La aplicación de la demarcación horizontal debe realizarse de acuerdo a lo establecido en el *Punto 1. LEYES, MANUALES Y NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN*, en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y en el Proyecto Ejecutivo.

Se debe prever que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben contemplarse las medidas adecuadas para el drenaje.

No se deben utilizar materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique debe ser compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, se debe efectuar el acondicionamiento superficial correspondiente (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc) a cuenta del Contratista.

El tránsito no se debe interrumpir durante la ejecución de la demarcación horizontal.

5.2.2. Seguridad durante el desarrollo de las obras

Durante la realización de las tareas del *Punto 5.2 Ejecución de las obras*, en la parte delantera y posterior de cada grupo de trabajo, equipo y/o personal, deben posicionarse obreros con banderín rojo y un amortiguador de impacto móvil (que satisfaga los requisitos de la Tabla N°10). La distancia respecto al frente de trabajo debe ser lo suficientemente amplia para que existan condiciones

mínimas de seguridad, sopesando factores tales como velocidades máximas y mínimas del tramo, distancia a curvas verticales y horizontales, proximidad a cruces, entre otros. La condición indicada precedentemente se debe cumplir para el marcado del eje y en curvas, pudiéndose prescindir del banderillero delantero en la señalización de los bordes del pavimento.

En el premarcado se deben colocar conos de goma, tetraedros del mismo material o algún tipo de señal precautoria a satisfacción de la Inspección de la Obra, que sean visibles para imponer precaución al conductor.

Antes de la aplicación de la demarcación, en cada uno de los extremos del tramo en construcción, se deben colocar carteles de las dimensiones y características indicadas en los planos respectivos, que forman parte de la documentación contractual. La leyenda de los mencionados letreros puede variar según la índole del obstáculo o de los trabajos que afecten al tránsito normal de la ruta, debiendo estar previamente aprobado y autorizado por la Inspección de la Obra.

El balizamiento y señalamiento descriptos, así como de cualquier otro medida o procedimiento que a juicio de la Supervisión de la Obra resulte necesario emplazar para la seguridad pública, no reciben pago directo alguno y los gastos que ello origine se consideran comprendidos en los precios de los ítems de contrato.

Lo especificado precedentemente se considera lo mínimo que el Contratista debe cumplir en el concepto de que se trata, pudiendo en consecuencia ser ampliado por el mismo con el empleo e instalación de otros elementos, los cuales en todos los casos debe contar con la conformidad previa de la Supervisión. Además, el cumplimiento de éstas disposiciones no releva en medida alguna al Contratista de su responsabilidad por accidentes o daños de las personas u otros bienes de la Repartición o de terceros.

Este señalamiento precaucional debe mantenerse en perfectas condiciones durante la ejecución de las tareas, estando entre las facultades de la Supervisión detener la realización de trabajos ante el incumplimiento parcial o total de estas disposiciones, para lo cual extenderá la orden de servicio correspondiente. A su vez impondrá al Contratista una multa por cada día de paralización de la obra por este motivo.

5.2.3. Preparación de la superficie

Antes de proceder a demarcar el pavimento, se debe inspeccionar su estado superficial y posibles defectos existentes.

La superficie a demarcar debe limpiarse hasta eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes y secarse completamente.

En los pavimentos de hormigón recientemente contruidos se deben quitar los productos de curado empleados.

En los casos de preexistencia de marcas viales se deben seguir los lineamientos establecidos en el *Punto 2. PROCEDIMIENTO* de la Sección B.

La Supervisión de Obras debe controlar que este trabajo se ejecute en forma correcta, no autorizando la colocación de la demarcación horizontal en las zonas que considere deficientes.

5.2.4. Replanteo

El replanteo se debe llevar a cabo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos de demarcación.

En virtud de las variaciones que suelen producirse en el ancho de la calzada, previo a la determinación de cada uno de los carriles, se deben efectuar mediciones frecuentes para fijar la medida más conveniente. De esta forma se evitan cambios de alineación considerables y/o la posibilidad de que las líneas laterales queden demasiado próximas al borde de la calzada.

Se debe indicar claramente el comienzo de la zona a demarcar, su fin, así como el tipo de marca vial correspondiente a cada tramo (doble línea amarilla, de prohibición de sobrepaso, la interrupción de borde, los cruces ferroviarios, entre otros)

El premarcado se puede realizar empleando referencias continuas o discontinuas, pero en este último caso, las franjas de la calzada sin premarcar deben tener una longitud inferior al metro.

El replanteo de la señalización horizontal se debe indicar con pintura al agua, tiza u otra aplicación temporal. Debe ser poco perceptible para el usuario, y desaparecer a la brevedad o en caso contrario, ser removido íntegramente por el Contratista en un plazo máximo de 7 días corridos a partir de la demarcación del tramo.

5.2.5. Aplicación del imprimador

En el caso de ser necesario, se debe aplicar un imprimador para garantizar la unión entre el pavimento y la demarcación horizontal.

El imprimador se debe aplicar sobre el pavimento con un sobreancho de 5 cm superior al establecido para la demarcación, en un todo de acuerdo con las órdenes que imparta la Supervisión de Obras. Este sobreancho debe quedar repartido por partes iguales a ambos lados de la franja a demarcar.

El imprimador se debe aplicar siguiendo las instrucciones y restricciones impuestas por su fabricante.

5.2.6. Aplicación de contraste

El contraste se debe aplicar sobre el pavimento con un sobreancho de 8 cm superior al establecido para la demarcación, en un todo de acuerdo con las órdenes que imparta la Supervisión de Obras. Este sobreancho debe quedar repartido por partes iguales a ambos lados de la franja a demarcar.

El contraste se debe aplicar siguiendo las instrucciones y restricciones impuestas por su fabricante.

5.2.7. Aplicación de la demarcación horizontal

5.2.7.1. Generalidades

La demarcación horizontal se debe aplicar siguiendo las instrucciones y restricciones impuestas por su fabricante.

La calzada debe ser librada al tránsito en un tiempo no mayor de 45 minutos, con posterioridad a la aplicación de la demarcación horizontal.

5.2.7.2. Pulverización

En la aplicación de la demarcación horizontal mediante pulverización se debe tener un preciso control de la presión y temperatura (en el caso de materiales termoplásticos), con el fin de obtener una buena uniformidad en la distribución y las dimensiones.

5.2.7.3. Extrusión

En la aplicación de la demarcación horizontal mediante extrusión se debe tener un control preciso de la temperatura.

5.2.7.4. Calentamiento

En la aplicación de la demarcación horizontal mediante calentamiento (preformados por ejemplo) se debe incrementar la temperatura, de la superficie de la calzada o del preformado según corresponda, de forma uniforme, prestando especial atención a no degradar o dañar el pavimento.

5.2.7.5. Adhesión

En la aplicación de la demarcación horizontal mediante adhesión se debe lograr unión integral de la demarcación horizontal con el pavimento, no permitiéndose la oclusión de aire entre ellos.

En el caso de aplicar cinta preformada se deben realizar cortes en las proximidades de juntas o grietas para luego continuar y las uniones deben ser con empalmes a tope sin solapar

5.2.8. Sembrado de esferas de vidrio

Antes de verter las esferas de vidrios a la tolva del distribuidor, una vez abierto su envase, se debe verificar que estén completamente secas y que no se encuentren pegadas entre sí.

La distribución de esferas de vidrio sobre la demarcación horizontal se debe realizar inmediatamente luego de aplicada esta última y antes de su endurecimiento, a los efectos de lograr una adherencia y profundidad de hundimiento óptima.

Las esferas de vidrio se deben propulsar directamente sobre la franja demarcada, mediante un sistema que permita alcanzar una retención mínima del 90 % de las esferas arrojadas.

5.2.9. Limpieza

El Contratista debe prestar especial atención en no afectar durante la realización de las obras la capa de rodamiento.

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación existente.

Las esferas de vidrio presentes en la calzada, producto del sembrado sobre la demarcación horizontal, deben ser removidas de las misma.

En caso de detectarse sectores de calzada manchados y/o sucios con material de obra, dentro del área de obra o fuera de ella, el Contratista debe hacerse cargo de la limpieza de las mismas de modo de reestablecer las condiciones iniciales.

PLIEGO BORRADOR - NO APTO CONSTRUCCIÓN

6. TRAMO DE PRUEBA

Previo al inicio de los trabajos de manera sistemática, se debe ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en los procesos de preparación de la superficie, replanteo, (en el caso de ser necesario: aplicación del imprimador o aplicación del contraste) aplicación de la demarcación horizontal y sembrado de esferas de vidrio, necesarios para alcanzar la conformidad total de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente. El Contratista debe informar por escrito, en el Plan de Trabajo, los ajustes llevados a cabo en el Tramo de Prueba. Los mismos deben ser aprobados por el Supervisor de Obra previo al inicio de las obras.

El Tramo de Prueba debe realizarse con anticipación a la fecha de inicio de las obras prevista por el Plan de Trabajo del Contratista. Debe permitir efectuar la totalidad de los ensayos involucrados y los ajustes derivados del análisis de dichos resultados.

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por el Supervisor de Obra, nunca menor a una longitud de trescientos metros (300 m).

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el Tramo de Prueba. El Supervisor de Obra puede solicitar la ejecución de otros ensayos además de los indicados en el presente documento. Los mencionados ensayos pueden ser in-situ y/o sobre muestras.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Supervisor de Obra debe decidir:

- Si es aceptable o no el señalamiento horizontal. En el primer caso, se pueden iniciar las obras de manera sistemática. En el segundo, el Contratista debe proponer las actuaciones a seguir, de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas. En este último caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista para llevar adelante los procesos constructivos y el control de dichos procesos.

No se debe proceder a realizar el señalamiento horizontal sin que el Supervisor de Obra haya autorizado el inicio del mismo.

Los Tramos de Prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra, como así también se verifiquen los requisitos de la unidad terminada definidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para el Tramo de Prueba, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

7. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

No se permite la aplicación del señalamiento horizontal en las siguientes situaciones:

- Cuando la temperatura ambiente resulte inferior a cinco grados Celsius ($< 5^{\circ}\text{C}$).
- Cuando la temperatura ambiente resulte superior a cuarenta grados Celsius ($> 40^{\circ}\text{C}$)
- Cuando la temperatura de la superficie a demarcar resulte inferior a tres grados Celsius ($< 3^{\circ}\text{C}$).
- Cuando la velocidad del viento sea superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas o el pavimento se encuentre húmedo.

En caso de que no se esté dentro de los estos límites, el Supervisor de Obra podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y/o secado, cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

PLIEGO BORRADOR - NO APTO CONSTRUCCIÓN

8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

8.1. Generalidades

El Plan de Control de Calidad define el programa que debe cumplir el Contratista para el control de calidad de los materiales, de su aplicación y de la unidad terminada.

El Plan de Control de Calidad debe ser entregado por el Contratista y aprobado por el Supervisor de Obra, debiendo incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Ensayos establecidos en el *Punto 8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD* presente documento.
- Listado de equipos, instrumentos y elementos de medición provistos por el Contratista para realizar el control de calidad.
- Certificado de Calibración y Plan de Calibración y Verificación de los equipos, instrumentos y elementos de medición provistos por el Contratista para realizar el control de calidad.
- Designación y *Curriculum Vitae* del profesional, perteneciente a la empresa Contratista, responsable de llevar adelante el Plan de Control de Calidad.

Con la información generada por la implementación del Plan de Control de Calidad se debe elaborar un informe para presentar al Supervisor de Obra. La frecuencia de presentación de este informe es determinada por el Supervisor de Obra. Nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Sesenta mil metros cuadrados (60.000 m²) de señalamiento horizontal.

En el informe se debe volcar la información generada por el cumplimiento del Plan de Control de Calidad: tramos homogéneos, ensayos sobre materiales y unidad terminada de los diferentes lotes ejecutados en este período.

Cada medición debe identificarse con los siguientes datos: fecha, ruta, tramo, sección, progresiva, lote, tipo de marca y ubicación de la marca (borde derecho, eje, etc).

En todos los casos en que el Supervisor de Obra entregue al Contratista planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.

El Supervisor de Obra, o quién éste delegue, puede supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que el Contratista debe comunicar con suficiente anticipación su realización.

El presente Plan de Control de Calidad queda complementado con lo establecido en el *Punto 9. Requisitos de la unidad terminada* para la cantidad de muestras, condiciones de ensayo, determinación de los parámetros en estudio y demás consideraciones.

8.2. Lotes

El control del proceso de ejecución del señalamiento horizontal se organiza por lotes de obra (unidad terminada). A continuación, se define y especifica el concepto y alcance del mismo.

8.2.1. Definición de lote de obra

Se considera como lote de obra a la fracción menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Una superficie menor o igual a nueve mil metros cuadrados ($\leq 9000 \text{ m}^2$) de demarcación.
- Lo ejecutado en tres jornadas de trabajo.

8.3. Plan de ensayos sobre los materiales

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados previa la ejecución del Tramo de Prueba.

Si cambia la procedencia de algún material, se debe realizar cada uno de los ensayos contemplados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Cada muestra extraída debe identificarse con los siguientes datos: fecha, ruta, tramo, sección, progresiva, lote, equipo del cual ha sido extraída, tipo de marca y ubicación de la marca (borde derecho, eje, progresiva creciente, etc).

8.3.1. Termoplástico

La frecuencia mínima de ensayos para el termoplástico es la que se indica en la *Tabla N°11*.

Tabla N°11 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL TERMOPLÁSTICO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Contenido de ligante	IRAM 1212	Semanal
Contenido de dióxido de titanio	IRAM 1212	Semanal
Deslizamiento por calentamiento	IRAM 1212	Semanal

La extracción de las muestras se debe realizar sobre el equipo aplicador, mediante la descarga del dispositivo distribuidor sobre un recipiente adecuado. La muestra debe tener un peso aproximado de 5 kg.

Una vez que se enfrió se la debe triturar hasta obtener trozos de tamaño inferior a 3 cm en su dimensión máxima, se los mezcla y por cuarteo se la reduce a una muestra única de aproximadamente 3 kg. La mitad (1,5 kg) se debe remitir al laboratorio para su análisis, mientras que

la otra mitad quedará en el Distrito, perfectamente preservada y rotulada.

8.3.2. Pintura

La frecuencia mínima de ensayos para la pintura es la que se indica en la *Tabla N°12*.

Tabla N°12 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA PINTURA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Tiempo de Secado	IRAM 1221	Semanal
Resistencia a la abrasión	IRAM 1221	Mensual

La muestra a obtener de la pintura debe ser de un litro (1 l) de pintura aproximadamente y se la debe obtener del equipo aplicador.

La mitad se debe remitir al laboratorio para su análisis, mientras que la otra mitad debe quedar en el Distrito, perfectamente preservada y rotulada.

8.3.3. Microesferas de vidrio

La frecuencia mínima de ensayos para las microesferas de vidrio es la que se indica en la *Tabla N°13*.

Tabla N°13 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Índice de refracción	IRAM 1225	Mensual
Contenido de microesferas perfectas	IRAM 1225	Semanal

La extracción de las muestras se debe realizar sobre el equipo distribuidor. La muestra debe tener un peso aproximado de 500 g.

La mitad (250 g) se debe remitir al laboratorio para su análisis, mientras que la otra mitad debe quedar en el Distrito, perfectamente preservada y rotulada.

8.3.4. Imprimador

Con una frecuencia que designe el Supervisor de Obra, se deben tomar muestras duplicadas de quinientos centímetros cúbicos (500 cm³) de cada partida de imprimador. Para ello, se deben emplear envases plásticos herméticos, sin uso previo, debidamente conformado e identificado por el Supervisor de Obra y el Contratista, a fin de proceder a su mantenimiento en reserva por un período de treinta (30) días. Los grupos de muestras deben quedar en poder de la Contratista y del Supervisor de Obra.

8.3.5. Contraste

Con una frecuencia que designe el Supervisor de Obra, se deben tomar muestras duplicadas de quinientos centímetros cúbicos (500 cm³) de cada partida de contraste. Para ello, se deben emplear envases plásticos herméticos, sin uso previo, debidamente conformado e identificado por el

Supervisor de Obra y el Contratista, a fin de proceder a su mantenimiento en reserva por un período de treinta (30) días. Los grupos de muestras deben quedar en poder de la Contratista y del Supervisor de Obra.

8.3.6. Cinta preformada

La frecuencia mínima de ensayos para la cinta preformada es la que se indica en la *Tabla N°14*.

Tabla N°14 – PLAN DE ENSAYOS PARA LA CINTA PREFORMADA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Adhesión	ASTM D1000	Mensual

8.4. Plan de ensayos sobre la unidad terminada

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de la unidad terminada. Los mismos se resumen en la *Tabla N°15*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados durante la ejecución del Tramo de Prueba.

Tabla N°15 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Ancho	-	Cada tramo definido según fórmula
Espesor	-	Cada tramo definido según fórmula
Paralelismo	-	Cada lote de obra
Geometría del tipo de marca	-	Cada lote de obra
Ubicación	-	Cada lote de obra
Resistencia al deslizamiento (*)	UNE-EN 13036-4	Cada lote de obra
Color y contraste	UNE EN 1436, Anexo C	Cada tramo definido según fórmula
Luminancia retrorreflejada	EN 1436 (R _L), ASTM E1710 (R _L), ASTM E2177 (R _L wet), con retrorreflectómetro dinámico	Mensual
Decaimiento de propiedades luego de envejecimiento	IRAM 1109-B14	Mensual
Aspecto	-	Cada lote de obra

(*) Aplica para las bandas óptico sonoras, líneas vibrantes y líneas para lluvia

8.5. Control de procedencia de los materiales

Al recibir cada material, el Contratista debe presentar al Supervisor de Obra un documento que incluya, al menos, la información que a continuación se indica:

- Nombre y dirección de la empresa fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Certificado de Conformidad del Producto de acuerdo a norma correspondiente (por ejemplo: IRAM1212, IRAM 1221, IRAM 1225, ASTM D4505)
- Cantidad de materiales que se suministrado.
- Identificación de los lotes de cada uno de los materiales.
- Fecha de fabricación.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

8.6. Archivo de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surgiere de la aplicación del Plan de Control de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información debe estar disponible para el Supervisor de Obra cuando éste lo solicite.

Es deseable que toda la información arriba mencionada se gestione a través del uso de un GIS (Sistema de Información Geográfico).

Al momento de la recepción definitiva de la obra, el Contratista debe hacer entrega de toda la información arriba mencionada al Supervisor de Obra, dando así por finalizada su responsabilidad por el archivo de dicha información.

8.7. Elementos de medición

El Contratista debe proveer al Supervisor de Obra, al menos, los elementos que a continuación se detallan, en las cantidades que este último le requiera, para efectuar los controles sobre la demarcación horizontal.

- Termómetro graduado de contacto o cámara termográfica, para medir la temperatura de la superficie a demarcar.
- Calibre para establecer espesores del material colocado, con precisión de una décima de milímetro (0,1 mm).
- Chapas de aluminio o acero galvanizado cuyas dimensiones mínimas deben ser:
 - Ancho: 10 cm mayor al ancho de la línea,
 - Largo: 20 cm mayor al ancho de la línea.

- Espesor: 2 mm.
- Elementos para medición de longitudes y curvas de trabajos efectuados (tipo odómetro o similar).
- Rollos de cinta adhesiva, para controlar espesores.
- Lente de 20 aumentos (20x).
- Envases para almacenar y transportar los materiales muestreados.
- Bolsas de polietileno resistentes y cajas de cartón para guardar las muestras extraídas.
- Equipos y equipamiento necesarios para realizar los ensayos contemplados en el *Punto 8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD*

PLIEGO BORRADOR - NO APTO CONSTRUCCIÓN

9. REQUISITOS DE LA UNIDAD TERMINADA

9.1. Requisitos de la unidad terminada

9.1.1. Ancho (tramo definido según fórmula)

El ancho de las franjas debe satisfacer lo estipulado en el Manual de Señalamiento Horizontal. El mismo no debe variar en más o menos de un cinco por ciento ($\pm 5\%$) respecto al valor exigido y en el caso de existir una diferencia, esta no se debe manifestar en forma de escalones que sean apreciables a simple vista.

La medición del ancho debe realizarse in situ con regla milimetrada. Cualquier otro método de medición propuesto por el Contratista queda sujeto a la aprobación del Supervisor de Obra.

La cantidad mínima de mediciones (n) a realizar en cada línea es la establecida en la Tabla N°16:

Tabla N°16 – FRECUENCIA DE MUESTREO	
Longitud de la demarcación, L (km)	Cantidad mínima de mediciones, n
$L < 5$	5
$5 \leq L < 10$	9
$10 \leq L < 20$	17
$20 \leq L < 40$	28
$L \geq 40$	31

Cada medición se considera representativa de un tramo de longitud igual a n/L , donde L es la longitud en kilómetros de la línea demarcada y n es la cantidad de mediciones, y debe efectuarse aleatoriamente dentro de dicho sector.

9.1.2. Espesor (tramo definido según fórmula)

El espesor de las franjas debe satisfacer lo estipulado en la Especificación Técnica Particular. El mismo (sin contar espesor de esferas de vidrio sembradas) no debe variar negativamente en más de un cinco por ciento (-5%) respecto al valor exigido.

En la demarcación ejecutada con pintura, no se permite un espesor deficiente en ningún sitio.

La determinación del espesor se debe realizar con un calibre. Cualquier otro método de medición propuesto por el Contratista queda sujeto a la aprobación del Supervisor de Obra.

La cantidad mínima de mediciones (n) a realizar en cada línea es la establecida en la Tabla N°16.

Cada medición se considera representativa de un tramo de longitud igual a n/L , donde L es la longitud en kilómetros de la línea demarcada y n es la cantidad de mediciones, y debe efectuarse aleatoriamente dentro de dicho sector.

9.1.3. Paralelismo (lote de obra)

El paralelismo entre las líneas centrales, de borde de calzada y demarcatorias de carriles, no debe tener diferencias superiores en más o en menos al cinco por ciento ($\pm 5\%$) del semiancho de la calzada por kilómetro.

Cuando se pinten doble franjas en el eje de la calzada, las mismas deben mantener el paralelismo, admitiéndose desplazamientos que no excedan los 10 cm cada 100 m (para doble pico aplicador).

La variación del paralelismo dentro de los límites indicados no debe ser perceptible a simple vista.

9.1.4. Geometría del tipo de marca y ubicación (lote de obra)

Los diferentes tipos de marcas viales deben ajustarse a las configuraciones estipuladas en el Manual de Señalamiento Horizontal.

La franja no debe presentar ondulaciones ni cualquier otra anomalía proveniente de la aplicación del material.

La longitud de los bastones no debe presentar reducciones de más de un tres por ciento (-3%) y tampoco excederse en más de un veinte por ciento ($+20\%$). A su vez, la longitud de los vacíos entre marcas no debe presentar reducciones de más de un veinte por ciento (-20%) y tampoco excederse en más de un tres por ciento ($+3\%$).

La distancia promedio entre el borde exterior de la línea lateral y el borde del pavimento, debe ser de 10 cm, no pudiendo resultar inferior a 5 cm en ningún sector.

9.1.5. Color y contraste (tramo definido según fórmula)

El color de la demarcación horizontal debe estar comprendido dentro de las tolerancias de cada espacio de color. Las especificaciones de color y luminancia se encuentran en las *Tablas N° 17 y 18*

Tabla N°17– REQUISITOS DE COORDENADAS CROMÁTICAS

	Blanco		Amarillo		Negro		Rojo		Naranja		Azul		Verde	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0,355	0,355	0,560	0,440	0,385	0,355	0,480	0,300	0,624	0,378	0,190	0,190	0,380	0,390
2	0,305	0,305	0,460	0,400	0,300	0,270	0,690	0,315	0,585	0,415	0,270	0,175	0,380	0,500
3	0,285	0,325	0,420	0,440	0,260	0,310	0,620	0,380	0,504	0,360	0,225	0,324	0,230	0,500
4	0,335	0,375	0,490	0,510	0,365	0,395	0,480	0,360	0,540	0,320	0,149	0,253	0,230	0,390

Tabla N°18 – REQUISITOS DE LUMINANCIA

Luminancia Y(%)	Color	Mínimo	Máximo
-----------------	-------	--------	--------

	Blanco	80	-
	Amarillo	40	60
	Negro	0	5
	Rojo	7	19
	Naranja	20	40
	Azul	10	35
	Verde	11	21

Se debe aplicar contraste en aquellos casos en los que la diferencia de color (ΔE) entre el pavimento y la demarcación horizontal sea inferior a 3.

La determinación del color del tramo en estudio, se debe realizar sobre los testigos utilizados para la determinación del espesor de la demarcación aplicada, correspondientes a cada línea del mencionado tramo.

La determinación del color se debe realizar con un colorímetro. Cualquier otro método de medición propuesto por el Contratista queda sujeto a la aprobación del Supervisor de Obra.

9.1.6. Retrorreflexión

9.1.6.1. Retrorreflexión de líneas longitudinales (longitud total demarcada)

La retrorreflexión promedio de la demarcación de líneas longitudinales (continuas, discontinuas, vibrantes, para lluvia, 10x10, etc) debe satisfacer el requisito presentado en la *Tabla N°19*.

Tabla N°19 – REQUISITOS DE LUMINANCIA RETROREFLEJADA EN LÍNEAS LONGITUDINALES				
	Luminancia retrorreflejada (R_L) [$\mu\text{cd}/(\text{lux}\cdot\text{m}^2)$]			
	Recepción provisoria		Recepción definitiva	
	Color		Color	
	Blanco	Amarillo	Blanco	Amarillo
Líneas longitudinales ejecutadas con termoplástico o cinta preformada	200	140	100	80
Líneas longitudinales ejecutadas con pintura	100	75	100	75

Se admiten disminuciones puntuales de la retrorreflexión en la línea de hasta diez por ciento (-10%), siempre y cuando: el promedio del tramo demarcado sea igual o mayor al valor indicado en la Tabla precedente y la suma de la superficie deficiente no supere un 10 % de la sección considerada.

En la medición de la luminancia retrorreflejada se debe utilizar un equipo dinámico de medición de retrorreflexión, cuyos ángulos sean: iluminación $1^\circ 24'$ y observación $2^\circ 29'$. El mismo debe fiscalizar la demarcación horizontal al menos a una velocidad de 60km/h.

La medición con el equipo dinámico debe realizarse sobre la longitud completa de la línea

longitudinal.

9.1.6.2. Retrorreflexión de marcas puntuales y bandas óptico sonoras (cada una de las demarcaciones puntuales)

La retrorreflexión de marcas puntuales (por ejemplo: símbolos, sendas, flechas) y bandas óptico sonoras debe satisfacer el requisito presentado en la *Tabla N°20*.

Tabla N°20 – REQUISITOS DE LUMINANCIA RETROREFLEJADA EN MARCAS PUNTUALES Y BANDAS ÓPTICO SONORAS				
	Luminancia retrorreflejada (R_L) [$\mu\text{cd}/(\text{lux}\cdot\text{m}^2)$]			
	Recepción provisoria		Recepción definitiva	
	Color		Color	
	Blanco	Amarillo	Blanco	Amarillo
Marcas puntuales (símbolos, sendas, flechas, etc) y bandas óptico sonoras	180	140	100	80

En la medición de la luminancia retrorreflejada se debe utilizar un equipo estático de medición de retrorreflexión, cuyos ángulos sean: iluminación $1^\circ 24'$ y observación $2^\circ 29'$.

Las mediciones se deben realizar sobre la totalidad de las marcas puntuales y bandas óptico sonoras.

9.1.7. Aspecto superficial (lote de obra)

La evaluación visual de la demarcación horizontal del lote de obra, o de un área parcial de la misma, debe mostrar homogeneidad, ancho uniforme, bordes bien definidos, rectos y nítidos, y ausencia de burbujas, grietas, surcos, ondulaciones superficiales, ampollas o cualquier otra anomalía proveniente del material.

9.1.8. Contenido de dióxido de titanio (tramo definido según fórmula)

El contenido de dióxido de titanio en la demarcación horizontal debe ser superior al 10 % en peso.

La determinación del mismo se debe realizar mediante el procedimiento de la IRAM 1212 o la ASTM D4797.

La cantidad mínima de mediciones (n) a realizar en cada línea es la establecida en la Tabla N°16.

Cada medición se considera representativa de un tramo de longitud igual a n/L , donde L es la longitud en kilómetros de la línea demarcada y n es la cantidad de mediciones, y debe efectuarse aleatoriamente dentro de dicho sector.

10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo se aplican sobre los lotes definidos en el *Punto 8.2. Lotes*.

En todos los casos en que se rechace un lote o zonas puntuales, todos los costos asociados a la remediación de la situación (remoción, tratamiento de los productos generados, reposición de la demarcación, etc.) corren por cuenta del Contratista.

10.1. Requisitos de la unidad terminada

10.1.1. Ancho (tramo definido según fórmula)

El ancho de la demarcación de cada línea del tramo en estudio debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 9.1.1. Ancho (tramo definido según fórmula)*.

Si el ancho del tramo no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos cinco por ciento ($\pm 5\%$) respecto al valor exigido, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos diez por ciento ($\pm 10\%$), se acepta el tramo, pero corresponde un descuento por penalidad del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del tramo ejecutado.

Si ancho no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del tramo en estudio. En tal caso, el Contratista debe proceder, a la remoción tramo en consideración y a la reposición de la demarcación horizontal, corriendo por su cuenta los gastos asociados.

10.1.2. Espesor (tramo definido según fórmula)

El espesor de la demarcación de cada línea del tramo en estudio debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 9.1.2. Espesor (tramo definido según fórmula)*.

Si el espesor del tramo no se encuadra dentro de una tolerancia menos cinco por ciento (-5 %) respecto al valor exigido, pero se encuadra dentro de la tolerancia menos diez por ciento (-10%), se acepta el tramo, pero corresponde un descuento por penalidad del quince por ciento (15 %) sobre la superficie del tramo ejecutado.

En la demarcación ejecutada con pintura, no se contempla una tolerancia en caso de que el espesor sea deficiente, debiéndose proceder a su rechazo.

Si espesor no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del tramo en estudio. En tal caso, el Contratista debe proceder, a la remoción tramo en consideración y a la reposición de la demarcación horizontal, corriendo por su cuenta los gastos asociados.

10.1.3. Retrorreflexión

10.1.3.1. Retrorreflexión de líneas longitudinales (longitud total demarcada)

La aceptación de la longitud demarcada en estudio en relación a la retrorreflexión, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 9.1.6.1. Retrorreflexión de líneas longitudinales (longitud total demarcada)*.

Si el valor promedio de la retrorreflexión no cumple con los requisitos de la *Tabla N°19*, pero satisface los de la *Tabla N°21*, se acepta la longitud demarcada con un descuento por penalidad del quince por ciento (15%) sobre la superficie del mismo.

Se admiten disminuciones puntuales de la retrorreflexión en la línea de hasta diez por ciento (-10%), siempre y cuando: el promedio del tramo demarcado sea igual o mayor al valor indicado en la *Tabla N°21* y la suma de la superficie deficiente no supere un 10 % de la sección considerada.

Tabla N°21 – REQUISITOS DE LUMINANCIA RETROREFLEJADA EN LÍNEAS LONGITUDINALES				
	Luminancia retrorreflejada (R_L) [$\mu\text{cd}/(\text{lux}\cdot\text{m}^2)$]			
	Recepción provisoria		Recepción definitiva	
	Color		Color	
	Blanco	Amarillo	Blanco	Amarillo
Líneas longitudinales ejecutadas con termoplástico o cinta preformada	180	126	100	80
Líneas longitudinales ejecutadas con pintura	100	75	100	75

Si la retrorreflexión promedio no cumple con lo expuesto en la *Tabla N°21* o si la superficie deficiente, en relación a los valores de la *Tabla N°19* y *N°21*, supera el diez por ciento (+10%) se procede al rechazo del de la longitud total demarcada en estudio. En este caso el Contratista debe remover la demarcación horizontal y aplicarla nuevamente, corriendo por su cuenta los gastos asociados.

10.1.3.2. Retrorreflexión de marcas puntuales y bandas óptico sonoras (cada una de las demarcaciones puntuales)

La aceptación de las marcas puntuales en estudio en relación a la retrorreflexión, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 9.1.6.2. Retrorreflexión de marcas puntuales y bandas óptico sonoras (cada una de las demarcaciones puntuales)*

Si el valor de la retrorreflexión no cumple con los requisitos de la *Tabla N°20*, pero satisface los de la *Tabla N°22*, se acepta la misma con un descuento por penalidad del quince por ciento (15%) sobre la superficie del mismo.

Tabla N°22 – REQUISITOS DE LUMINANCIA RETROREFLEJADA EN MARCAS PUNTUALES Y BANDAS ÓPTICO SONORAS				
	Luminancia retrorreflejada (R_L) [$\mu\text{cd}/(\text{lux}\cdot\text{m}^2)$]			
	Recepción provisoria		Recepción definitiva	
	Color		Color	
	Blanco	Amarillo	Blanco	Amarillo

Marcas puntuales (símbolos, sendas, flechas, etc) y bandas óptico sonoras	162	126	100	80
---	-----	-----	-----	----

Si la retrorreflexión no cumple con lo expuesto en la Tabla N°22 se procede al rechazo de la marca en estudio. En este caso el Contratista debe remover la demarcación horizontal y aplicarla nuevamente, corriendo por su cuenta los gastos asociados.

10.1.4. Aspecto superficial (lote de obra)

La evaluación visual debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 9.1.7. Evaluación visual de la superficie (lote de obra)*.

Si la evaluación visual no verifica lo expuesto anteriormente, en todo el lote de obra o en un área parcial del mismo, se rechaza el lote de obra o el área parcial considerada. En este caso, el Contratista debe proceder a la remoción y la reposición de la demarcación rechazada, corriendo por su cuenta los gastos asociados.

10.1.5. Contenido de dióxido de titanio (tramo definido según fórmula)

El contenido de dióxido de titanio de la demarcación horizontal, de cada línea del tramo en estudio, debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 9.1.8. Contenido de dióxido de titanio (tramo definido según fórmula)*.

Si el contenido de dióxido de titanio del tramo es inferior al 10 % en peso, pero superior al 8,5 % en peso, se acepta el tramo pero corresponde un descuento por penalidad del veinte por ciento (20 %) sobre la superficie del tramo ejecutado.

Si el contenido de dióxido no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del tramo en estudio. En tal caso, el Contratista debe proceder, a la remoción tramo en consideración y a la reposición de la demarcación horizontal, corriendo por su cuenta los gastos asociados.

11. MEDICIÓN

El señalamiento horizontal se mide en metros cuadrados (m²) ejecutados y aprobados por la Supervisión de Obra. Los valores surgen del producto entre la longitud y el ancho de la demarcación ejecutada, establecidos para la misma en el *Punto 1. LEYES, MANUALES Y NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN* y/o el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

PLIEGO BORRADOR - NO APTO CONSTRUCCIÓN

12. FORMA DE PAGO

El señalamiento horizontal se paga por metro cuadrado (m²) terminado, medido en la forma establecida en el *Punto 11. MEDICIÓN*, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios son compensación total por las siguientes tareas:

- Preparación de la superficie a demarcar.
- Provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los materiales utilizados en la demarcación (termoplástico, pintura, cinta preformada, microesferas de vidrio, imprimador, y/o contraste).
- Los procesos de dosificación, mezclado y aplicación de la demarcación.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización, balizamiento y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

Salvo indicación contraria del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el empleo de imprimadores y/o contraste, corre a cuenta y responsabilidad del Contratista; y no reciben pago directo alguno.

No se abona una compensación por anchos, espesores, ni características de la demarcación horizontal, que posean dimensiones o performance que excedan lo requerido en el presente Pliego.

Al monto resultante se le deben aplicar si los hubiesen, los descuentos por penalidades o bonos adicionales, siendo estos de carácter acumulativos.

13. CONSERVACIÓN

La conservación de la demarcación horizontal consiste en el mantenimiento de las características de la misma en muy buenas condiciones, y la reparación o reacondicionamiento inmediato de cualquier falla o deficiencia que se produjese, que sea imputable al Contratista (materiales, proceso constructivo, equipos, entre otros). El período de conservación va desde la recepción provisional hasta la recepción definitiva. Dicho período varía en función del espesor de la demarcación horizontal de acuerdo a la Tabla N°23.

Tabla N°23 – PERÍODO DE CONSERVACIÓN EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA DEMARCACIÓN	
Espesor (mm), e	Garantía (meses)
$e < 0,5$	6
$0,5 \leq e < 1$	9
$1 \leq e < 2$	18
$e \geq 2$ (*)	24

(*) La excepción a este criterio son las bandas óptico sonoras, las cuales tienen un período de garantía de 18 meses.

Durante dicho período, el Contratista debe mantener a disposición de la DNV, los elementos establecidos en el *Punto 8.7. Elementos de medición*.


Los deterioros que se produzcan y sean imputables al Contratista durante el período de conservación, deben ser reparados por cuenta de este, repitiendo si fuera necesario al sólo juicio del Supervisor de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito en forma total o parcial.

La reconstrucción se debe realizar de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el correspondiente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, con los materiales establecidos en los mismos.

En relación a la recepción definitiva de la Obra, el Contratista debe requerir por escrito a la DNV con una antelación de 120 días al vencimiento de la garantía, la concurrencia del equipo de medición dinámica de retrorreflexión.

Cuando los resultados de las mediciones dinámicas sean satisfactorios (comunicados por escrito por parte de la DNV) la Inspección de Obra labrará el Acta de Recepción definitiva. Las mediciones de reflectancia podrán realizarse entre 90 días antes o 90 días después de la fecha del vencimiento de la garantía.

En el caso que se comunique la no concurrencia del equipo o cuando se superen los 90 días posteriores al vencimiento de la garantía, la Inspección de Obra realizará evaluaciones visuales de integridad y reflectancia nocturna. Cuando los resultados de la evaluación sean satisfactorios, la inspección redactará el informe correspondiente, en el cual respaldará el Acta de Recepción Definitiva.



SECCIÓN B:

BORRADO DE LA DEMARCACIÓN HORIZONTAL

PLIEGO BORRADOR - NO APTO

1. GENERALIDADES

La tarea consiste en la eliminación superficial, mediante métodos manuales o mecánicos, de la demarcación horizontal.

PLIEGO BORRADOR - NO APTO CONSTRUCCIÓN

2. PROCEDIMIENTO

En el caso que el trabajo a realizar suponga un cambio permanente en la señalización horizontal existente (por ejemplo: nuevas entradas/salidas de la ruta, cambio de línea continua a discontinua, dirección de las flechas, etc.) las marcas viales no deseadas, deben borrarse por completo, no estando permitido el enmascaramiento.

Para el borrado debe utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación, que debe estar autorizado por el Supervisor de Obra: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes químicos y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales.

Cuando se trate de carpetas porosas no será exigible la extracción de material del interior de las oquedades, pero se debe proceder a enmascarar dicha superficie.

No se permite el enmascaramiento como preparación de la superficie previa a su repintado.

El borrado debe ejecutarse con tecnologías que cumplan con los siguientes requisitos:

- deben ser sistemas cerrados (succión directa de residuos y del material de borrado);
- la tecnología debe estar libre de agentes químicos;

3. MEDICIÓN

El borrado de la demarcación horizontal se mide, certifica y paga por metro cuadrado (m²) de demarcación eliminada y aprobada por la Inspección, a los precios unitarios de Contrato.

PLIEGO BORRADOR - NO APTO CONSTRUCCIÓN

4. FORMA DE PAGO

El borrado del señalamiento horizontal se paga por metro cuadrado (m²) terminado, medido en la forma establecida en el *Punto 3. MEDICIÓN*, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios son compensación total por las siguientes tareas:

- Remoción de la demarcación horizontal.
- Enmascaramiento, en el caso de ser necesario y en las situaciones permitidas.
- Tratamiento de los residuos generados durante las tareas.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

PLIEGO BORRADOR - NO APTO CONSTRUCCIÓN