

ARTÍCULO 701- 07

TACHAS REFLECTIVAS

701.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y colocación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, utilizando adhesivos adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

701.2 MATERIALES

701.2.1 Tachas

Las tachas estarán elaboradas con materiales metálicos, plásticos o similares de alta resistencia y el material reflectivo deberá ser vidrio o acrílico, de forma prismática, o esférica.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el suministro e instalación de tachas cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación y su instalación exceda de seis (6) meses, independientemente de sus condiciones de almacenamiento.

Las tachas deberán cumplir, además, los siguientes requisitos generales:

701.2.1.1 Clasificación

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

- Tipos de tachas retrorreflectivas

Tipo A: Tacha retrorreflectiva bidireccional de un solo color.

Tipo B: Tacha retrorreflectiva unidireccional de un solo color.

Tipo C: Tacha retrorreflectiva unidireccional de dos colores (con una cara retrorreflectiva roja y con la cara opuesta de superficie blanca no retrorreflectiva).

Tipo D: Tacha retrorreflectiva bidireccional, de dos colores.

- Color de las tachas retrorreflectivas

B: Blanco
A: Amarillo
R: Rojo
AZ: Azul
V: Verde

- Características de superficie

Designación P: Tacha con superficie de lente plástica.

Designación H: Tacha con superficie de lente dura, resistente a la abrasión.

Designación V: Tacha con elemento retrorreflectivo de vidrio.

La clasificación debe incluir: tipo, color y condición de superficie (éste último, solo para el caso de tachas designadas como H), en el orden presentado en los numerales anteriores.

Ejemplo. DRBH, es una tacha bidireccional, roja y blanca, con superficie resistente a la abrasión.

Los documentos del proyecto indicarán el tipo de tachas por utilizar.

701.2.1.2 Materiales y dimensiones

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

701.2.1.3 Resistencia a la adhesión

Para tachas de fondo plano, la resistencia a la adhesión, medida de acuerdo con el numeral 9.1 de la norma NTC 4745, debe ser mínimo 3.4 Mpa (500 psi).

Las tachas de fondo plano que pasen este ensayo con adhesivo epóxico, se consideran también aceptables para uso con adhesivo bituminoso y termoplástico alquídico.

701.2.1.4 Intensidad luminosa

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

Tabla 701.1
Coeficiente de intensidad luminosa R_1

ENTRADA ÁNGULO β_2	ÁNGULO DE OBSERVACION α	VALOR MINIMO R_1 MILICANDELA POR LUX, (mcd/lx)				
		BLANCO	AMARILL O	ROJO	VERDE	AZUL
0°	0.2°	279	167	70	93	26
+20° / -20°	0.2°	112	67	28	37	10
ENTRADA ÁNGULO β_2	ÁNGULO DE OBSERVACION α	VALOR MINIMO R_1 CANDELAS POR PIE CANDELA, (cd/piecd)				
		BLANCO	AMARILL O	ROJO	VERDE	AZUL
0°	0.2°	3.0	1.8	0.75	1.0	0.28
+20° / -20°	0.2°	1.2	0.72	0.30	0.4	0.11

Nota. El ángulo de componente de entrada β_1 y el ángulo de rotación ϵ son 0°

701.2.1.5 Resistencia a la flexión

Requisito aplicable sólo a tachas con longitud y ancho (ambas) iguales o mayores de diez centímetros (10 cm), cuatro pulgadas (4”).

Cuando se ensayen de acuerdo al numeral 9.3.1, de la norma NTC 4745 las tachas deben soportar una carga de novecientos nueve kilogramos (909 kg) sin romperse y sin sufrir deformación mayor a 3.3 mm (0.13”).

701.2.1.6 Resistencia a la compresión

Requisito aplicable solo a tachas con longitud y ancho (ambos) menor de diez centímetros (10 cm), cuatro pulgadas (4”).

Cuando se ensayen de acuerdo al numeral 9.3.2, de la norma NTC 4745 las tachas deben soportar una carga de dos mil setecientos veintisiete kilogramos (2727 kg) sin romperse y sin sufrir deformación mayor a 3.3 mm (0.13”).

701.2.1.7 Color

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

Blanco

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

Amarillo

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

Rojo

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

Azul

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

Verde

Punto N°	X	Y
1	0.009	0.733
2	0.288	0.520
3	0.209	0.395
4	0.012	0.494

701.2.1.8 Resistencia del lente al agrietamiento (requisito aplicable sólo a tachas designadas como H)

a. Resistencia del lente al impacto

Cuando las tachas designadas como H, se impactan de acuerdo con el numeral 9.5.1 de la norma NTC 4745, la cara del lente no deberá mostrar más de dos grietas radiales con una longitud máxima de 6.4 mm (0.25"). No debe haber grietas radiales que lleguen al borde de la superficie de resistencia a la abrasión. Adicionalmente no se deberá presentar ninguna delaminación.

b. Cambios cíclicos de temperatura

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

c. Abrasión

Para las tachas designadas como H, se deberá realizar adicionalmente, el ensayo de resistencia a la abrasión, de acuerdo con el numeral 9.2.2 de la norma NTC 4745, en cuatro (4) caras reflectivas que hayan pasado el ensayo establecido en el numeral 9.2.1 de la misma norma. Después de este ensayo se medirá nuevamente el coeficiente de intensidad luminosa, el cual debe mantenerse dentro de los valores establecidos en la tabla 701.1. La falla de más de un espécimen será causa para rechazar el lote completo.

701.2.1.9 Muestreo

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

701.2.1.10 Empaque

Las tachas se deben distribuir en empaques adecuados que garanticen su protección y aseguren una entrega en perfectas condiciones.

Los empaques para despacho deben estar marcados con el nombre y dirección del fabricante, el tipo, el color, la cantidad contenida y el número de identificación del lote.

701.2.2 Adhesivo

El material destinado a adherir la tacha con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante, teniendo en cuenta el tipo y estado del pavimento. Este, además, deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear material bituminoso y termoplástico o pegante epóxico de dos (2) o más componentes.

El adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase 25 minutos y que las tachas no sufran desplazamientos o movimientos al ser golpeadas por los vehículos, después de transcurridas 12 horas desde su colocación.

El adhesivo no se podrá emplear sin el visto bueno del Interventor.

701.3 EQUIPO

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

701.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

701.4.1 Localización

El Constructor deberá localizar las marcas sobre el pavimento de acuerdo con los planos de señalización y las instrucciones del Interventor.

La distancia de colocación de las tachas se debe determinar en función de la velocidad de operación del tramo de la vía, no debe generar contaminación visual o incomodidad al usuario que observaría una o mas tachas por cada segundo de recorrido.

En tramos rectos de más de 1 km las tachas se deben instalar máximo cada 36 m en forma continua o cada 48 m en forma de “tres bolillo”.

En tramos rectos de menos de 1 km las tachas se deben instalar máximo cada 24 m en forma continua o cada 36 m en forma de “tres bolillo”.

En curvas, dependiendo del radio de ellas, tanto en el eje como lateralmente las tachas se ubican como se indica en la tabla 701.2.

Tabla 701.2
Distancia máxima entre tachas ubicadas en curvas

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

En vías bidireccionales y una sola calzada de circulación, tanto en líneas centrales como laterales se deberán emplear tachas con doble cara retrorreflectiva, de color amarillo y blanco.

Sobre “permitidos” o “prohibidos de adelantamiento”, la instalación de las tachas en el eje se debe localizar en el centro del espacio sin pintura. En tramos con líneas de demarcación intermitentes no se deben instalar tachas al inicio o al final de cada segmento, sino en el tramo del centro sin pintar. Al repintar se debe tener cuidado de no pintar las mismas.

En vías multicarriles o calzadas con una sola dirección se emplearan unidireccionales blancas o bidireccionales blanca-roja. En el último caso el color blanco guiará a los conductores que circulan correctamente. Nunca se empleará un conjunto de tachas como reductores de velocidad en agujas (obstáculos), la distancia máxima entre tachas será de 2.0 m.

Si durante el planeamiento previo a la instalación se determina que una tacha será puesta en un sitio con defectos de superficie de pavimento o en una junta de construcción del pavimento o dentro de la intersección con una entrada domiciliaria o calle pública como resultado del espaciamiento típico

de tachas el sitio propuesto se deberá relocalizar longitudinalmente a suficiente distancia en un punto aprobado por el Interventor.

La distancia de relocalización de la tacha afectada no excederá el 10% del espaciamiento típico. Donde fuere necesario relocalizar la tacha a una distancia mayor del 10% de espaciamiento típico, la tacha afectada se deberá suprimir. La cara reflectora de la tacha deberá estar perpendicular a una línea paralela a la línea central de la vía.

701.4.2 Preparación de la superficie

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de las tachas.

Los sitios elegidos para la colocación de las tachas se deberán limpiar de polvo, barro, grasa, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta adhesión de la tacha al pavimento. Para ello, se podrá emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el Interventor.

Cuando las tachas se vayan a instalar sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de fijación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto, que aún se encuentran sobre la superficie.

701.4.3 Colocación de las tachas

Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados fijándolas con el adhesivo indicado en el numeral 701.2.2. Éste se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su cantidad a utilizar dependerá del estado de la superficie del pavimento.

Si se emplea un adhesivo epóxico, se recomienda no preparar más cantidad de adhesivo del que se pueda utilizar en 10 minutos.

El adhesivo se aplicará con una espátula a la base de la tacha o a la superficie del pavimento, en una cantidad tal, que cubra toda la superficie de contacto sin presentar vacíos, más un leve exceso.

Las tachas se deberán colocar tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que, respecto del eje de la vía, no sufrirá desviaciones mayores que 2 mm, medidos en los extremos. Una vez instalada la tacha, se deberá presionar hasta que el pegamento salga por los bordes. Todo exceso de adhesivo se deberá limpiar y retirar inmediatamente. No se aceptará, por ningún motivo, que alguna traza de pegamento quede sobre la cara reflectante de la tacha.

701.4.4 Control del tránsito

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

Las tachas deberán ser protegidas del tránsito o de cualquier golpe por un tiempo mínimo de 30 minutos después de colocadas. Además, durante el período que dure el proceso de endurecimiento

del pegamento, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre las tachas. Para esto, el Constructor deberá colocar elementos de señalización como conos o barreras para asegurar el procedimiento.

701.4.5 Limpieza final

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

701.4.6 Limitaciones en la instalación

No se permitirá la colocación de tachas en las siguientes condiciones:

- Cuando exista la presencia de lluvia.
- Cuando la temperatura del pavimento o la del aire esté a:
 - 0°C (32°F) o menos, en caso de utilizar adhesivo epóxico de fijación rápida.
 - 10°C (50°F) o menos, cuando se utilice epóxico de fijación normal.
 - 4.4°C (40°F) o menos y máximo 12°C, cuando se utilice ligante-asfáltico.
 - Menos de 9°C (73.8°F) cuando se utilice termoplástico alquídico.
- Cuando la humedad relativa del aire sea mayor del 80%.
- Cuando el pavimento no está suficientemente seco en la superficie.
- En pavimentos nuevos con carpeta de concreto asfáltico, hasta que la superficie se haya abierto al tránsito público por un periodo no menor de 14 días continuos.

Tampoco se permitirá la colocación de tachas sobre áreas agrietadas de pavimento, con desplazamientos o donde existan fallas del material de la base subyacente.

Además, se deberán atender todas las limitaciones adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de las tachas.

701.4.7 Manejo Ambiental

Todas las determinaciones referentes a la colocación de tachas deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes.

En particular, se deberá prestar atención al correcto manejo del adhesivo y de los desperdicios generados en el trabajo.

701.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

701.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos indicados en el numeral 701.2.
- Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación.
- Verificar que las tachas queden correctamente colocadas y contarlas para efectos de pago.

701.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

a. Calidad de los materiales

No se admitirán materiales que incumplan las exigencias del numeral 701.2 de este Artículo.

b. Instalación de las tachas

El Interventor sólo aceptará el trabajo, si las tachas han sido colocadas de acuerdo con los planos, la presente especificación y sus instrucciones, y si se encuentran totalmente adheridas a la superficie del pavimento a los treinta (30) días de su colocación.

Todas las deficiencias que presenten los trabajos deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, y a plena satisfacción del Interventor.

701.6 MEDIDA

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

701.7 FORMA DE PAGO

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

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ÍTEM DE PAGO

701.1 Tacha reflectiva

Unidad (u)