
	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

ANEXO B



ESPECIFICACIONES PARA LOS COMPONENTES ARQUITECTONICOS, URBANISTICOS Y PAISAJISTICOS DE CONSTRUCCION Y REHABILITACION PARA LAS RUTAS PRECARGAS



SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE
MASIVO DE CARTAGENA D.T.



TRANSCARIBE

MARZO 2018

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

1

ESPECIFICACIONES TECNICAS

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

GENERALIDADES

La parte de la obra que se especifica en este manual, comprende el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica en patios o bodegas del Contratista, su transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios; en construcción y rehabilitación, igualmente la mano de obra, materiales y equipos para la instalación de materiales con sus respectivos accesorios, la limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta ejecución de las obras civiles y arquitectónicas a desarrollarse en la ejecución de las RUTAS PRECARGAS del sistema de transporte masivo de la ciudad de Cartagena de Indias DT.

Las Rutas Precargas, compuestas por Rutas Alimentadoras y Rutas Complementarias, son las vías que cumplen con la condición de presentar una demanda de más de 1000 pasajeros en la hora pico; estas son:



RUTAS PRECARGA (ALIMENTADORAS)

- 1. RUTA PRECARGA A103P:** MANDELA - EL AMPARO POR LA CARRERA 80
- 2. RUTA PRECARGA A105P:** UNIV. TECN.- EL GALLO - POR EL SOCORRO
- 3. RUTA PRECARGA A107P:** BLAS DE LEZO - EL AMPARO
- 4. RUTA PRECARGA A113P:** POZON - EL GALLO

RUTAS PRECARGAS (COMPLEMENTARIAS)



- 1. RUTA PRECARGA C003P:** CENTRAL - LA POPA
- 2. RUTA PRECARGA C007P:** BLAS DE LEZO - CENTRO
- 3. RUTA PRECARGA C013P:** MANDELA - LOS COMUNEROS
- 4. RUTA PRECARGA C014P:** LA PAZ - CASTILLO GRANDE
- 5. RUTA PRECARGA C112P:** LA BOQUILLA - EL LAGUITO

Serán responsabilidad del contratista el almacenamiento de materiales dentro del área del Proyecto, su vigilancia, cuidado y los costos resultantes de los daños, pérdidas y deterioro de los mismos por cualquier causa. Todos los materiales o elementos que se encuentren defectuosos antes de su colocación o en cualquier momento antes de la firma del Acta de Recibo a satisfacción de la obra, serán reemplazados o reparados por cuenta del Contratista.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

El Contratista conseguirá un predio cerca de la construcción de tramo de Interceptor para el centro de acopio de materiales o almacén de la obra, la respectiva INTERVENTORIA DE OBRA autorizará el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, y donde el contratista haya previsto el acopio de los materiales, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra.

El CONTRATISTA deberá adoptar los controles y medidas para preservar el bienestar urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y peatonal y los demás servicios públicos. Deberá implementar mecanismos para minimizar las dificultades que resulten de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de los servicios que se vean afectados por la obra.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	



Igualmente, conservará las zonas de construcción, entendiendo como tal todas las operaciones y labores que tendrá que ejecutar el Contratista, desde la iniciación hasta la terminación de la obra para conservar el aspecto físico que tenían las calles y zonas de construcción antes de iniciar la obra, y para preservar un mínimo de bienestar a la comunidad afectada por la construcción.

También deberá realizar el retiro de basuras, escombros y materiales regados en las zonas de construcción por el personal y equipos del Contratista durante la construcción SIGUIENDO los parámetros y especificaciones del PMA (Plan de manejo ambiental) a implementarse.

La Interventoría junto con la Entidad contratante y el Contratista elaborarán un acta, antes de iniciar las obras, donde se establecerá el estado actual del entorno y que servirá de base para comparar y evaluar su estado al final de los trabajos, el cual deberá presentar condiciones ambientales semejantes o mejores a las descritas inicialmente. Como información de soporte se deberá contar con la filmación previa de los corredores de trabajo.

El Contratista deberá presentar con una anticipación de 15 días a la iniciación de los trabajos de construcción, un programa detallado que contenga la descripción básica de los trabajos a realizar, secuencia, duración calculada y tiempos de iniciación y terminación de cada una de las actividades, tales como, arquitectura y urbanismo, estructuras, redes húmedas, redes secas, redes eléctricas, pavimentos, PMA y PMT, Además, se deberán indicar los métodos de construcción previstos; el número, tipo y características de los equipos asignados; los rendimientos esperados; las zonas de préstamo y de botadero de los materiales sobrantes; la disposición en los sitios de trabajo de las estructuras, tuberías y materiales a colocar; los programas de desvíos de tránsito y la utilización de vías alternas, si es el caso, y cualquier otra información pertinente.

En caso de No existir Conformidad de la obra con estas especificaciones, a juicio de la supervisión que ejerce la Entidad Contratante durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el



	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Cualquier daño originado a particulares o sus bienes, zonas aledañas, por efecto de la obra en referencia, deberá ser asumido por cuenta y responsabilidad del Constructor y ello no reporta obligación contractual por parte de TRANSCARIBE S.A.

El Contratista suministrará también un plan indicando toda la planta física y materiales necesarios para reparar fachadas de edificaciones, zonas verdes, pavimentos, redes de acueducto, alcantarillado, teléfonos, energía y combustibles; para retirar oportunamente, a juicio de la Interventoría, escombros, basuras y materiales regados por los obreros y equipos del Contratista; para conservar el tráfico de personas y vehículos dentro de los niveles aceptables de congestión para la comunidad o la Interventoría.

Para la presentación de propuestas y la ejecución de trabajos de cualquier contrato de obra, el Contratista deberá conocer y aplicar las normas establecidas en el plan de manejo ambiental (PMA) Y EL MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL que hace parte integral del presente documento (Anexo 1 y 2).

En el caso de Subcontratistas de obra, propuestos por parte del Constructor de las precargas, deberán ser aprobados previamente por Transcaribe S.A., y deben cumplir con todas las normas establecidas en el PMA y el MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL. En cualquier momento Transcaribe podrá expulsar de la obra cualquier subcontratista que no cumpla con lo establecido en los presentes términos sin que ello constituya algún tipo de falta por parte de la Entidad. La supervisión del cumplimiento de la normativa exigida se podrá presentar ya sea por la Interventoría de Obra y/o por los Asesores Técnicos que Transcaribe S.A. designe en cada área en particular.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	



NORMATIVIDAD APLICABLE A LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DEL SITM DE CARTAGENA

Cuando el Contratista considere oportuno realizar algún ajuste a los Diseños durante la Etapa de Preconstrucción deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción nacional e internacional aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del Contrato de Construcción y aprobación escrita por parte de Transcaribe.

A continuación se relacionan las principales normas técnicas aplicables a la ejecución de las construcciones dentro del Sistema de transporte masivo de Cartagena a través de la Empresa TRASCARIBE en las precargas

Vías y Espacio Público



- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS adoptadas por el MINISTERIO DE TRANSPORTE mediante Resolución No. 0001376 del 26 de mayo de 2014 elaboradas en el año 2012 por el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.
- NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS – NTC.
- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS, INVÍAS, Elaborado en el año 2007 por el Instituto Nacional de Vías y adoptado mediante resolución 000744 del 4 de marzo de 2009.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS – INVIAS, adoptadas por el MINISTERIO DE TRANSPORTE mediante Resolución No. 0001376 del 26 de mayo de 2014 elaboradas en el año 2012 por el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.
- PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS – AASHTO.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS – elaborado en el año 2008 por el Instituto nacional de Vías y adoptado mediante resolución 000743 del 4 de marzo de 2009.
- MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL – DISPOSITIVOS UNIFORMES PARA LA REGULACION DEL TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS, CICLORUTAS DE COLOMBIA. Adoptado por el Ministerio de Transportes mediante Resolución 0001885 del 17 de junio de 2015.
- CARTILLA DE ESPACIO PUBLICO elaborada por el Arquitecto Carlos Cabal Hidalgo según convenio Transcaribe S.A. y Edurbe S.A.
- CARTILLA DE MOBILIARIO URBANO (Decreto 170 de 1999) del Departamento Administrativo de Planeación Distrital de Cartagena, D.T. y C.
- MANUAL DE ARBORIZACIÓN del Jardín Botánico José Celestino Mutis de la ciudad de Bogotá D.C.

CONCRETOS

- AMERICAN STANDARDS FOR TESTING AND MATERIALS - ASTM
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE - ACI
- PUBLICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO - ICPC, versiones 2001

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

- PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA PORTLAND CEMENT 2.

ASSOCIATION – PCA

ESTRUCTURAS

- CÓDIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES.
NORMA SISMO RESISTENTE NSR2010.
- CÓDIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES CCP-95.
DECRETO 074 DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE ENERO DE 2001.
- CODIGO DE SOLDADURA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS, DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA, AWS D.1.1, D.1.4 (AMERICAN WELDING SOCIETY, AWS)
D.1.4 (AMERICAN WELDING SOCIETY, AWS)

REDES DE SERVICIO PÚBLICO

ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO



- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EXPEDIDAS POR LA EMPRESA AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P.
- RAS 2000

REDES ELECTRICAS Y ALUMBRADO PÚBLICO

- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EMITIDAS POR LA EMPRESA ELECTROCOSTA S.A. E.S.P.
- Resolución 2050. Código eléctrico nacional
- NORMAS RETIE
- NORMAS RETILAP



REDES DE TELECOMUNICACIONES

- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EMITIDAS POR PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.
- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EMITIDAS POR TELEFONICA MOVISTAR S.A. E.S.P.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

REDES DE GAS NATURAL

- NORMAS Y ESPECIFICACIONES EMITIDAS POR SURTIGAS S.A. E.S.P.
- NORMA NTC 2505 – GASODUCTOS, INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES Y COMERCIALES, en los casos que sean pertinentes.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

MARCO GENERAL APLICABLE A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN DEL SITM DE CARTAGENA DT.

El presente documento consultivo es aplicable a todos y cada uno de los procesos de construcción del SITM de Cartagena, y se convierte en la herramienta fundamental de control y medida tanto para la entidad contratante como para el contratista de construcción.

En el presente documento se encuentran las Especificaciones técnicas por especialidad que corresponde a la aplicación específica para cada actividad de los diferentes procesos aplicables al proyecto en construcción; y adicionalmente se incluyen aquellas especificaciones de actividades particulares que no forman parte de las actividades generales o específicas del Proyecto, sino que son propias de la especialidad a ejecutarse.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES POR ESPECIALIDAD (EP)

A este aparte de la normativa, le corresponde la aplicación específica para cada actividad de los diferentes procesos implicados en el proyecto en construcción y se presenta por capítulos propios del tramo PRECARGAS.

EP-01 URBANISMO Y ARQUITECTURA

Las Especificaciones particulares por especialidad para las Obras de Urbanismo y arquitectura en espacio Público son las contenidas en el anexo A Especificaciones técnicas.

Las instrucciones y exigencias de las presente especificaciones prevalecerán sobre cualquier otro documento incluso la misma cartilla de espacio público.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

A continuación se presenta la lista de Especificaciones por especialidad de Construcción, dentro de las cuales se encuentran aquellas que el Contratista está obligado a utilizar durante la construcción de las obras de Espacio Público. La obligatoriedad está referida a las características y calidades de los materiales y elementos por utilizar.

En las especificaciones por especialidad que se adjuntan al presente capítulo se establecen también especificaciones de construcción, las cuales tienen el carácter de especificación mínima que debe cumplirse, pero que deberá ser revisada, ajustada o modificada por el Contratista, si lo considera necesario para garantizar la calidad y la durabilidad de las obras. De todas maneras la responsabilidad de las especificaciones de construcción, los métodos constructivos etc. son de la exclusiva responsabilidad del Contratista.



OBJETIVO: Este trabajo consiste en el suministro, construcción y/o instalación de elementos constitutivos del espacio público en los sitios, y con las dimensiones, alineamientos y cotas indicados en los planos del Proyecto.

ALCANCE: La aplicación de esta especificación está dada para el Suministro, construcción, y/o instalación de elementos constitutivos del espacio público, de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto que forman parte integral de los documentos de referencia y contractuales.

Igualmente se define la utilización de equipos, procedimientos de construcción, controles de calidad, manejo ambiental y seguridad industrial mínimos y básicos para la ejecución de los trabajos. Estas especificaciones son complementarias con los demás documentos de los términos de referencia, entre otros con las Especificaciones Generales.

Descripción:

Las obras de espacio público se han agrupado en dos capítulos principales, **correspondientes a andenes**, en cuanto a su composición, calidad de materiales, acabados, instalación, etc. El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación del INTERVENTOR, los

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

procedimientos constructivos, equipo y demás elementos de logística para la debida incorporación al proyecto de cada uno de ellos. Igualmente deberá presentar al INTERVENTOR muestras de cada elemento para su aprobación, antes de dar inicio al suministro, construcción e instalación.



La información contenida en los planos del proyecto se deberá complementar con las especificaciones por especialidad descritas en este Capítulo para la incorporación de insumos, procedimientos y características de actividades que formen parte de los ítems de espacio público, como excavaciones, utilización de concreto, aceros, pavimentos etc., para lo cual el CONTRATISTA deberá ajustarse a lo allí indicado.

Materiales:

Para el suministro de los materiales a utilizar en la obra es obligatorio el cumplimiento de los estándares de calidad dados por el ICONTEC y lo especificado en este Capítulo y los demás documentos que forman parte del Contrato, dando aplicación a las normas indicadas en el anexo A Características y calidad del concreto utilizado para todos los elementos.

Icontec, a través del Comité de normalización de concreto ha producido un documento Norma de durabilidad que está haciendo tránsito final después de la etapa de discusión pública y quedará aprobado en corto tiempo, este documento se va a sugerir a la comisión permanente del código para ser incorporado en la NSR-98 como sustituto del Capítulo C.4 "Requisitos de durabilidad". En él se cataloga a las estructuras en zona aérea en medio marino como Clase 3.2.

Los valores límite para composición y propiedades de concreto, adecuados para este tipo de ambiente especifican: Agua /cemento máximo de 0,5, resistencia mínima a compresión 28 Mpa (4.000 p.s.i). Esto implicaría el uso de aditivos reductores de agua de alto poder, en una dosis estimada del 1,5% sobre el peso del cemento y una cuantía de cementante mínima de 350 kg/m³. Concretos de baja relación agua/cemento demandan un curado más intensivo debido a la baja exudación que experimentan.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

Adicional a la elaboración de un concreto marino de alto desempeño (si se requiere) y a las demás recomendaciones descritas en el anterior numeral se recomienda proteger contra la corrosión por ataque de cloruros, empleando Inhibidor de corrosión con base en Amino alcoholes e Inhibidores Inorgánicos, el cual se adiciona en dosis de **10 Lts / M3** al agua de amasado de la mezcla .

No se recomienda el uso de Inhibidores de Corrosión a base de Nitritos en ambientes cuya temperatura ambiente superiores a los 30 Grados centígrados ya que estos inhiben la corrosión por cloruros pero afectan los tiempos de manejabilidad , los fraguados y pueden afectar las resistencias



Con la finalidad de obtener la manejabilidad deseada a bajas relaciones agua cementante se recomienda el uso de un aditivo súper plastificante en una dosis del 1.5 % del peso del cemento de la mezcla y una adición de súper plastificante **D** en una dosis del 0.3 % del peso del cemento de la mezcla esto con la finalidad de reducir la capilaridad en la mezcla. Si el diseño de mezcla requiere un tiempo prudente para su colocación y transporte , se recomienda adicionar al diseño un aditivo en dosis del 0.3 %, el cual pose características de plastificante y retardador de fraguado inicial. Si realizamos el siguiente ejercicio para un diseño de mezclas con los aditivos que se requieren para obtener un concreto de alto desempeño con 350 Kg de cemento por Metro Cúbico, seria así :

CONCRETO CON A/C < 0.5 , CON INHIBIDOR DE CORROSION:

Curado del concreto: Es indispensable que con el ánimo de reducir la ocurrencia de fisuras y debido a las condiciones severas de exposición por alta temperatura y viento se sigan las recomendaciones sobre curado del concreto conforme las indicaciones del ACI, haciendo uso de retardantes de evaporación y membranas curadoras.

Equipo:

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados por el **CONTRATISTA**, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

obras y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

Procedimiento de construcción: EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y CONTROLES DE CALIDAD

Serán de obligatorio cumplimiento los procesos constructivos descritos en la CARTILLA y las especificaciones aplicables incluidas en el presente Capitulo.

Sin perjuicio de lo anterior, se deben tener en cuenta los siguientes procedimientos generales de construcción:

EP-1.1 Sub-rasante a índice CBR entre 3 y 5. (ver diseño de pavimentos).

Sub- Base:



Capa de zahorra compactado de 15 a 30 cms (ver diseño de pavimentos). No debe tener piedra de más de 15cm ni material orgánico, y debe conservar la misma pendiente de la sub-rasante. Es la capa encargada de distribuir las cargas en la subrasante para que el suelo soporte adecuadamente el peso).

Medida y forma de pago

La unidad de medida es el m³, será la que se discrimine en cada ítem de pago. No obstante para el caso de la subbase, se incluye dentro del costo del metro cubico compactado, la zahorra, maquinaria y mano de obra y demás elementos requeridos para una buena compactación.

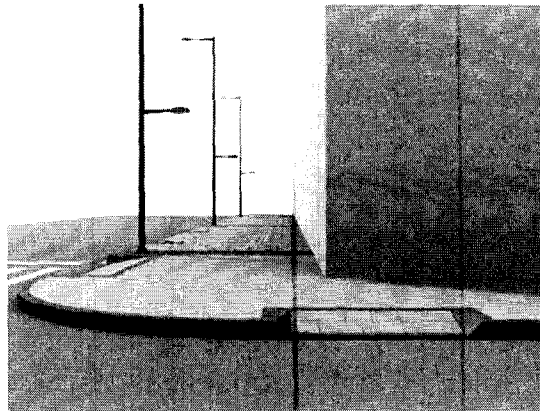
El pago de la actividad se hará a los respectivos precios unitarios de la lista de cantidades aceptada a satisfacción por el Interventor.

Los precios unitarios deberán incluir los costos de todos los materiales y elementos empleados en la construcción de las actividades a ejecutarse de cuerdo a los planos y diseños del proyecto; los costos de fabricación, eventuales patentes, transporte, almacenamiento, desperdicios, manejo de materiales, los equipos y demás accesorios y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

EP-1-2 Unidad paisajística.

Esta corresponde a la construcción de andenes y bordillos en concreto con un ancho mínimo de acuerdo a la sección existente y un máximo de 1.20mts. Las especificaciones de estos andenes se constituyen de acuerdo a la recomendación del diseñador estructural (mpep; Manual del Plan Especial de Protección). Como pieza de amoblamiento urbano, tenemos las rampas de acceso peatonal de las bocacalles. (Ver detalle).





Medida y forma de pago

La unidad de medida para anden es el m², , será la que se discrimine en cada ítem de pago. No obstante para el caso del andén, se incluye dentro del costo del metro cuadrado, el concreto, maquinaria, mano de obra y demás elementos requeridos.

El pago de la actividad se hará a los respectivos precios unitarios de la lista de cantidades aceptada a satisfacción por el Interventor.

Los precios unitarios deberán incluir los costos de todos los materiales y elementos empleados en la construcción de las actividades a ejecutarse de acuerdo a los planos y diseños del proyecto; los costos de fabricación, eventuales patentes, transporte, almacenamiento, desperdicios, manejo de materiales, los equipos y demás accesorios y,

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

EP-1.3.2 BORDILLOS

En los casos en los que se encuentre bordillo construido con efecto berma se reparara en las mismas condiciones de diseño y en las transiciones a bordillo tipo no berma se hará una dilatación.

En los casos donde se encuentre bordillo tipo no berma se mantendrá y en las transiciones se dejara una junta de dilatación (ambos casos serán verificados y autorizados en campo por la interventoria).

Medida y forma de pago

La unidad de medida para Bordillo es el ML, será la que se discrimine en cada ítem de pago. No obstante para el caso del bordillo, se incluye dentro del costo del metro lineal, el concreto, el acero, maquinaria, mano de obra y demás elementos requeridos.



El pago de la actividad se hará a los respectivos precios unitarios de la lista de cantidades aceptada a satisfacción por el Interventor.

Los precios unitarios deberán incluir los costos de todos los materiales y elementos empleados en la construcción de las actividades a ejecutarse de cuerdo a los planos y diseños del proyecto; los costos de fabricación, eventuales patentes, transporte, almacenamiento, desperdicios, manejo de materiales, los equipos y demás accesorios y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS E INTERNACIONALES QUE APLICAN.

NTC 23 Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa en aceros al carbono.

NTC 27 Determinación del azufre en aceros al carbono
Método de evolución.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

- NTC 180** Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al carbono.
- NTC 181** Aceros al carbono y fundiciones de hierro.
Método alcalimétrico para determinación de fósforo.
- NTC 243** Metalurgia: Clasificación por composición química de aceros al carbono comunes al corte libre.
- NTC 1920** Metalurgia. Acero estructural
- NTC 2076** Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero

ABREVIATURAS.

- EN : European Norm (Norma Europea)
- NF : Norme Française (Norma Francesa)
- ASCE : American Society of Civil Engineers
- ASTM : American Society for Testing and Materials
- AWS : American Welding Society.
- ISO : International Standard Organization

EN 10025: Hot-rolled products of non alloy structural steels Technical delivery conditions

EN 10113Parts 1 & 2: Hot-rolled products in weldable fine grain structural steels Part 1: General delivery conditions Part 2: Delivery conditions for normalized rolled steels

EN 10149: Hot-rolled flat products made of high yield strength for cold forming



NF A 35.016: Concrete reinforcing Bars and wire rod with improved adherence

ASTM A 615: Deformed and Plain Billet-Steel Bars for Concrete reinforcement

ISO 898: Mechanical properties of fasteners Part 1: Bolts, screws and studs Part 2: Nuts with specified proof values

NF A 35.503: Iron and Steel Steel for hot dip galvanizing

EN 287.1: Qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1: Aciers

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

EN 288.3: Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques

ASTM A123: Standard Specification for zinc (hot galvanized) Coating on Products Fabricated from Rolled, Pressed, and Forged Steel Shapes, Plates, Bars and Strips

ASTM A153: Standard Specification for Zinc Coating (hot dip) on Iron and Steel Hardware

AWS D1.1: American Welding Society; Structural Welding Code

ASCE N°. 72: Design of Steel Transmission Pole Structures

Se entiende que todas las Normas citadas en estas especificaciones se refieren a la última revisión.

De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionales equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación. En este caso se deberán enviar con la propuesta copia en español ó inglés de las normas utilizadas.



En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

Controles y tolerancias: Se aplicaran los siguientes controles de materiales en fabricación, suministro e instalación:

EP-1.6 Líneas de demarcación y marcas viales

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico reflectorizada con micro esferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

MATERIALES

Pintura:

Características de la pintura líquida

a. Color: Blanco nieve o amarillo, similar o más oscuro que el patrón indicado en el "Manual sobre Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras" de Colombia. artículo 5° de la Ley 769 de 2002; reformada mediante ley 1383 de Marzo 16 de 2010).

b. Composición:

- Pigmento: entre cincuenta y sesenta por ciento (50% - 60%), en peso

c. Tiempo de secado:

- Al tráfico: máximo treinta (30) minutos, sin transferencia de pintura a ninguna de Las llantas de un vehículo.

- No "pick up": tiempo menor o igual a quince(15) minutos para capas de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm) (15 mils), a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20 oC ± 2oC) y una humedad relativa de sesenta más o menos cinco por ciento (60%± 5%).



Se considera tiempo de secado no "pick up" cuando una película de pintura ha llegado a una fase donde no se adhiere a la cubierta de un neumático que pase sobre ella; el ensayo se hace de acuerdo con el método de la norma ASTM D- 711.

d. Consistencia:

Deberá estar comprendida entre setenta y ochenta y cinco (70 y 85) unidades Krebs, a una temperatura de veinticinco más o menos dos grados Celsius (25 oC ± 2oC). Esta determinación se hará según la norma MELC 12.74

e. Contenido de agua:

No mayor del medio por ciento (0.5%) en peso, para pinturas en disolución.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

f. Peso unitario:

Mayor o igual a un gramo con treinta y cinco centésimas por centímetro cúbico (1.35 gr./cm³) a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20oC± 2oC). El ensayo se realizará de acuerdo con la norma MELC 12.72.

g. Conservación en el envase:

La pintura seleccionada para homologación, al cabo de seis (6) meses de la fecha de fabricación, habiendo permanecido interior y con temperatura entre cinco y treinta y cinco grados Celsius (5 oC - 35oC), no mostrará sedimentación excesiva en envase lleno y recientemente abierto. Se deberá poder redispersar a un estado homogéneo por agitación con espátula, después de lo cual no presentará coágulos, natas, depósitos duros, ni separación de color.

En todo cuñete o envase de pintura deberá aparecer la marca del fabricante y la fecha de producción. Nunca se aplicará pinturas con más de un año de elaboración o sin etiqueta de fecha de producción.



h. Estabilidad en envase lleno:

La pintura no aumentará su consistencia en más de cinco (5) unidades Krebs al cabo de dieciocho (18) horas de permanecer en estufa a sesenta más o menos dos y medio grados Celsius (60oC ± 2.5oC), en envase de hojalata de una capacidad aproximada de quinientos centímetros cúbicos (500 cm³), con una cámara de aire no superior a un centímetro (1 cm.), herméticamente cerrado y en posición invertida para asegurar su estanqueidad, así como tampoco se formarán coágulos, ni depósitos duros.

i. Estabilidad a la dilución:

La pintura permanecerá estable y homogénea no originándose coagulaciones ni precipitados, cuando se diluya una muestra de ochenta y cinco centímetros cúbicos (85 cm³) de la misma con quince centímetros cúbicos (15 cm³) de toluol o del disolvente indicado por el fabricante, si explícitamente éste así lo indica.

Los ensayos de estabilidad se realizarán según la norma MELC 12.77

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

j. Propiedades de aplicación:

La pintura será formulada y procesada específicamente para ser usada como ligante de micro esferas, en tal forma que se produzca el máximo de adhesión, refracción y reflexión.

Cualquier acción capilar de la pintura deberá ser lo suficientemente pequeña para no producir cubrimiento total de las esferas de mayor tamaño.

La pintura deberá ser de aplicación fácil y uniforme mediante equipos mecánicos de demarcación y deberá tener excelentes propiedades de cubrimiento, según la norma MELC 12.03.

k. Finura:

La pintura deberá ser bien mezclada durante el período de manufactura y los pigmentos que se incorporen serán adecuadamente pulverizados, con una finura de dispersión en unidades Hegman de tres (3) o 2.5 mils.

l. Contenido de dióxido de titanio:

La pintura de color blanco deberá tener, como mínimo, un veinte por ciento (20%) de contenido en peso de pigmento de dióxido de titanio, determinado según la norma UNE 48-178. El porcentaje en peso de dióxido de titanio no diferirá en más de dos por ciento (2%) del valor indicado por el fabricante.



m. Contenido en sólidos. Materia no volátil

El porcentaje en peso de materia no volátil no podrá ser menor de sesenta y nueve y medio por ciento (69.5%), determinado según la norma UNE 48-087.

El porcentaje en peso de materia no volátil no diferirá en más de dos por ciento (2%) del valor indicado por el fabricante.

n. Contenido en ligante

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48-238, el porcentaje en peso de ligante no diferirá en más de dos por ciento (2%) del valor indicado

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

por el fabricante. se aplicara norma INVIAS numerales 700.1, 7002,700.2.1, 700.2.1.1del articulo 700.

Características de la pintura seca

a. Aspecto

Después de aplicada la pintura en una lámina de vidrio y dejándola secar durante veinticuatro (24) horas a veinte más o menos dos grados Celsius ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) y sesenta más o menos cinco por ciento ($60\% \pm 5\%$) de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos, ni desigualdades en el tono del color y con brillo satinado (cáscara de huevo).

b. Color

Al secarse sobre la superficie de un pavimento, la pintura no deberá oscurecerse con la acción del sol, ni presentar decoloración apreciable con el tiempo. Una película delgada de pintura esparcida en una placa de vidrio y dejada secar completamente, no deberá oscurecerse, ni tampoco decolorarse cuando se la someta a la acción de los rayos ultravioletas por un período de sesenta (60) minutos.

c. Flexibilidad



La pintura aplicada con espesor de ocho centésimas de milímetro (0.08 mm), no deberá presentar desprendimiento ni agrietamiento al doblar la muestra sobre un eje de nueve y medio milímetros (9.5 mm) de diámetro, veinticuatro horas después de aplicada y mantenida en este lapso de manera horizontal a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C) y una humedad relativa de cincuenta por ciento (50%).

d. Adherencia

Al secarse sobre el pavimento de una vía, cuarenta y ocho (48) horas después de aplicada, la pintura deberá constituir una capa con fuerte adherencia, sin desprenderse cuando se trate de levantar con la uña.

e. Sangrado

Setenta y dos (72) horas después de aplicarse sobre el pavimento a una temperatura de veinticinco más o menos grados Celsius ($25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) en un espesor de película húmeda de treinta y ocho centésimas de

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

milímetro (0.38 mm) (15 mils), la pintura no presentará migración de asfalto o afloración de pigmentos bituminosos a través de la capa.

f. Resistencia a la inmersión en agua

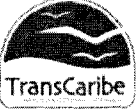

Al aplicar la pintura con un espesor de película seca de quince centésimas de milímetro (0.15 mm) sobre una placa de vidrio preparada adecuadamente para tal efecto, dejándola secar durante setenta y dos (72) horas a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), y sesenta más o menos cinco por ciento de humedad relativa ($60\% \pm 5\%$), colocándola luego en agua y después de veinticuatro (24) horas de inmersión a temperatura ambiente y de dos (2) horas de recuperación fuera de ésta, no deberá presentar ningún cuarteamiento, desprendimiento, hinchazón, decoloración o arrugas, según se describe en la norma MELC 12.91

g. Resistencia a los álcalis

Al aplicar la pintura con un espesor de película seca de quince centésimas de milímetro (0.15 mm), sobre una placa de vidrio preparada adecuadamente para tal efecto, dejándola secar durante setenta y dos (72) horas a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), y sesenta más o menos cinco por ciento de humedad relativa ($60\% \pm 5\%$), colocándola luego en una solución saturada de hidróxido de calcio y después de dieciocho (18) horas de inmersión a temperatura ambiente y de dos (2) horas de recuperación fuera de ésta, no deberá presentar cuarteamiento, ampollamiento, perforaciones diminutas (punta de alfiler), desprendimientos, arrugas, ni decoloración.

h. Resistencia a la abrasión

Una capa de pintura húmeda de seis décimas de milímetro (0.6 mm.), al secarse, deberá resistir, como mínimo, la caída libre de ochenta decímetros cúbicos (80 dm³) del abrasivo dióxido de aluminio, desde una altura de noventa y un centímetros con cuarenta y cuatro centésimas (91.44 cm.) sin que se produzca en ella una zona desgastada de forma elíptica de cuatro milímetros (4 mm.) de diámetro o mayor. El ensayo se realiza de acuerdo con la norma IRAM 1221. Microesfera de vidrio

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

Características

a. Naturaleza

La microesfera de vidrio deberá ser de tal naturaleza, que permita su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura y su retrorreflexión sea satisfactoria para las líneas y demás marcas viales.

b. Microesferas defectuosas

Las microesferas deberán ser transparentes e incoloras, libres de defectos y de material extraño, no deberán tener ninguna lechosidad, ni contener nubes ni burbujas de aire que puedan afectar su funcionamiento; un máximo de tres por ciento (3%) podrán estar rayadas, quebradas o con partículas de vidrio angulares, en una muestra de diez gramos (10 g) al ser extendida formando una capa delgada sobre un papel bond blanco y tomando tres (3) muestras de cien (100) microesferas al azar, examinadas con un microscopio con aumento 20X provisto de un analizador de luz polarizada. El porcentaje de microesferas defectuosas se calculará a partir del promedio de los resultados de tres (3) ensayos.

c. Composición

Las microesferas de vidrio deberán contener un mínimo de sesenta y cinco por ciento (65%) de sílice y estar libres de plomo, excepto como impureza no superior a tres por ciento (3%), en masa, de la cantidad total.

d. Índice de refracción



El índice de refracción de las microesferas de vidrio se determina usando el método de inmersión en líquido con una fuente de luz blanca, a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25oC). Las microesferas deberán tener un índice de refracción mínimo de uno y medio (1.50). La medición se hará de acuerdo con la norma MELC 12.31

e. Densidad

La densidad estará en el rango entre dos gramos con tres décimas y dos gramos con seis décimas por centímetro cúbico (2.3 a 2.6 g/cm³).

f. Granulometría

La granulometría de las microesferas de vidrio deberá estar dentro de los siguientes límites:

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alterno	
850µm	No.20	100
600µm	No.30	75-95
425µm		
300µm	No.40	30-60
180µm		
	No.50	10-25
	No.80	0-5

Si los documentos del proyecto lo consideran o si el aplicador propone una granulometría particular para obtener los valores de reflectividad exigidos, se puede emplear una granulometría diferente.

g. Resistencia a la fractura

La microesfera de vidrio deberá presentar una resistencia mínima a la fractura así:

Para las microesferas de vidrio retenidas en el tamiz de 600 Zm (No.30): ciento setenta y ocho Newton (178.0 N).



Para las microesferas que pasen el tamiz de 600 Zm (No.30) y queden retenidas en el tamiz de 425 Zm (No.40): ciento treinta y tres Newton y cinco décimas (133.5 N). Se aplicara el numeral 700.2.2, 700.2.1 artículo 700 de la norma INVIAS

h. Resistencia a la humedad

Las microesferas deberán fluir libremente al ser ensayadas con el siguiente procedimiento: En una probeta de cincuenta centímetros cúbicos (50 cm³) se colocan cien gramos (100 g) de microesferas y luego se vierte cuidadosamente agua destilada hasta cubrirlas con una lámina de dos y medio centímetros (2.50 cm), dejando reposar el sistema durante cinco (5) minutos. Luego, se vierten las microesferas en un embudo de cristal de doce centímetros y siete décimas (12.7 cm) de diámetro, con un cañón de diez centímetros (10 cm) de longitud, orificios de entrada y salida de once centímetros y una décima (11.1 cm) de diámetro. Puede ser necesario golpear levemente el embudo para iniciar el flujo de las microesferas.

Propiedades de aplicación

Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva por el sistema de postmezclado, con dosificaciones aproximadas de trescientos setenta gramos por metro

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

cuadrado (370 g/m²) de microesferas y seiscientos sesenta gramos por metro cuadrado (660 g/m²) de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente de la máquina dosificadora y la retrorreflexión deberá ser satisfactoria para la señalización. numeral 7002.22 norma INVIAS

Equipo

La pintura de líneas se deberá realizar con un (1) vehículo autopropulsado que tenga incorporado el equipo delineador el cual deberá poseer, como mínimo, tres boquillas para la aplicación de pintura y otras tres para la aplicación de microesfera tipo drop on o sembrado, su capacidad mínima de tanqueo será de doscientos veinte litros (220 l) de pintura de tráfico.

Se deberá disponer, además, de un camión con capacidad igual o superior a cinco (5) toneladas, adecuado para el transporte de los materiales hasta los frentes de trabajo, lo mismo que las señales verticales de tránsito, conos y barricadas necesarias para informar a los usuarios sobre el cierre de la vía o para restringir la velocidad de circulación cuando se pinta con vía abierta. numeral 700.3 norma INVIAS



Procedimiento Constructivo:

- Preparación de la superficie

La superficie que va a recibir la pintura deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor.

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 la pintura.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo tanto, aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua.



Las superficies de morteros o concretos hidráulicos que presenten eflorescencias, se humedecerán con agua aplicando a continuación, con una brocha, una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%) y frotando, pasados cinco (5) minutos, con un cepillo de cerdas de acero, lavando a continuación con bastante agua para remover el ácido.

Antes de iniciar las operaciones de pintura, el Constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación.

Cuando la pintura vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas, el Constructor propondrá el tipo de tratamiento que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo. Si es necesario retirar la pintura antigua, ésta deberá ser raspada o fresada por un medio aprobado por el Interventor, barriéndose a continuación la pintura desprendida. numeral 700.4, 700.4.1 norma INVIAS

- Dosificación

La pintura deberá aplicarse longitudinalmente a lo largo de la vía, en un ancho de doce centímetros (12 cm), empleándose entre cincuenta y tres y cincuenta y seis (53 y 56) litros de pintura por kilómetro de línea efectiva aplicada, obteniéndose un espesor húmedo de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm) o (15 mils) y la microesfera a razón de ochocientos cuarenta gramos por litro (840 g/l) de pintura. numeral 700.4.2 norma INVIAS El Contratista someterá a estudio y aprobación del Interventor, el sistema de aplicación de la microesfera de vidrio; ésta se puede aplicar a presión o por gravedad, teniendo en cuenta que la contracción que se presenta en el ancho de la lámina de la microesfera, cuando se aplica de la segunda forma, no sea menor que el ancho de la línea a demarcar, que la cantidad de microesfera sea homogénea en todo el ancho de la línea, que en ningún momento debe haber deficiencia en los extremos, ni exceso en la parte central de la línea y que cuando se aplica línea intermitente, caiga microesfera en toda la longitud de ella.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONESTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

Cuando la microesfera se aplica a presión, se deberá regular la fuerza del compresor de manera tal, que se permita la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda.

- Cierre de la vía al tránsito

El Constructor, en coordinación con el DATT, llevará a cabo los cierres de la vía que sean necesarios, para garantizar la seguridad de las operaciones de aplicación y el tiempo de secado de la pintura, efectuando la señalización temporal requerida, de manera aceptable para el Interventor.

Aplicación de los materiales



La pintura y las microesferas de vidrio se deberán suministrar ya preparadas y listas para su empleo y no se les deberá agregar ni quitar ningún componente en el sitio de los trabajos.

Únicamente podrán ser usados los tipos de disolventes especificados por el fabricante de la pintura de tráfico. Es admisible un máximo de tres por ciento (3%) en volumen, para permitir un fácil fluido de la pintura por las pistolas, y nunca se entenderá como un rendidor de ella.

La pintura deberá aplicarse de manera homogénea y de tal manera, que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto y formado una película uniforme sin arrugas, ampollas, ni bolsas de aire.

La microesfera se deberá dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá ligarla de manera de lograr la máxima adhesión y agarre de las esferas, pero sin afectar los grados de refracción y reflexión de éstas.

Toda pintura que no resulte satisfactoria en cuanto a acabado, alineamiento longitudinal y reflectividad deberá ser corregida o removida mediante fresado o algún procedimiento satisfactorio para el Interventor, sin costo para Transcaribe S.A. En ningún evento se deberá utilizar pintura negra de tráfico. Igual tratamiento se deberá dar a toda pintura colocada en desacuerdo con los planos o las instrucciones del

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

Interventor y que, a juicio de éste, pueda generar confusión o inseguridad a los usuarios de la vía.

El Contratista deberá remover, a su costa, toda pintura que presente problemas de adherencia con la superficie. numeral 700.4.4 artículo 700 de la norma INVIAS

- Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la aplicación de pintura en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados Celsius (5oC). Tampoco se podrá aplicar cuando, a juicio del Interventor, el viento sea muy fuerte, ni cuando la temperatura de la superficie a demarcar sea superior a cuarenta grados Celsius (40 oC), a no ser que el fabricante de la pintura recomiende su aplicación a estas temperaturas. numeral 700.4.5 artículo 700 norma INVIAS

- Apertura al tránsito



Las superficies pintadas deberán ser protegidas contra cualquier tipo de tránsito, hasta el instante en que el recubrimiento se encuentre perfectamente seco. Dicho instante será definido por el Interventor. numeral 700.4.6 art 700 norma INVIAS

Controles y Tolerancias:

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes

controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo, empleado por el Constructor.
- Verificar la instalación de la señalización temporal para informar del cierre Parcial de la vía o restricción de la velocidad de circulación cuando la demarcación se hace con vía abierta.
- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos en el aparte 700.2. de la norma INVIAS
- Comprobar que los materiales se apliquen uniformemente y en los sitios previstos.
- Verificar la adhesión, acabado y reflectividad de la pintura colocada.
- Verificar el cumplimiento sobre las distancias de prohibido adelantamiento, en curvas verticales y horizontales y en zonas con esta

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

restricción en tramo recto, donde la distancia de visibilidad de adelantamiento sea mayor que la distancia de visibilidad del sector. Para ello, se le deberán indicar claramente al Contratista, las velocidades de los sectores, para poder hacer estas mediciones, de acuerdo con lo expresado en el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras."

- Medir, para efectos de pago, las líneas y marcas ejecutadas en acuerdo a esta Especificación. numeral 700.5, 700.51art 700 norma INVIAS

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias



Acabado

Las líneas serán razonablemente uniformes y libres de irregularidades. La uniformidad se determinará tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No.16 de diez centímetros (10cm) por quince centímetros (15 cm), las cuales se colocarán cada quinientos metros (500 m).

Cuando se hace la toma de la muestra, se interrumpe la pistola de aplicación de microesfera. Inmediatamente, estando húmeda la pintura, con una galga (micrómetro para medir espesores húmedos de pintura) se medirá el espesor aplicado.

Las cantidades de pintura y microesfera aplicada se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de quince centímetros (15cm) por veinticinco centímetros (25cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (5000 m). La toma de la muestra se realizará cuando el vehículo esté aplicando pintura y microesfera de vidrio a la vez. En seguida, se tomará una muestra de medio litro (0.51) de la pintura que está saliendo por la pistola.

De la muestra de pintura líquida se determinarán en el laboratorio la densidad y el contenido de sólidos. La muestra de pintura con microesfera seca se colocará dentro de un disolvente que deshaga la pintura. Al tamizar el material disuelto en el tamiz de setenta y cinco micras (75µm), queda atrapada la microesfera aplicada. Conociendo el peso de la lámina galvanizada, el peso total de ésta con pintura y

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

microesfera, la densidad, el contenido de sólidos y el área de pintura en la lámina, se determinará la cantidad real de pintura y microesfera aplicada al realizar las líneas o marcas viales, numeral 700.5.2, 700.5.2.1art 700 norma INVIAS



Dimensiones

- Las franjas que correspondan a las denominadas marcas longitudinales en el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" de Colombia, deberán tener un ancho mínimo de doce centímetros (12 cm).
- Las demás marcas deberán tener las dimensiones y separaciones que se indiquen en los planos del proyecto, las cuales deberán estar de acuerdo con lo que reglamente el manual recién citado.
- El espesor mínimo de película húmeda será de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm) o 15 mm
- Las longitudes de segmentos y espacios serán de tres metros (3.0 m) y cinco metros (5.0 m) respectivamente.
- La desviación máxima permitida (flecha), en cualquier tramo en línea recta, será de cinco centímetros (5 cm), en una distancia de cincuenta metros (50 m). Numeral 700.5.2.2norma INVIAS

Reflectividad

A las líneas y marcas, una vez aplicadas, se les medirá la reflectividad y se deben obtener valores mayores o iguales a doscientos cincuenta (250) milicandelas/m²/lux en cualquier sitio de la vía demarcada. Un dato obtenido será el promedio de tres medidas realizadas en la misma línea dentro de una distancia de tres metros (3m), estas deberán estar dentro del diez por ciento (10%) del promedio de las mismas, si o se deben tomar dos a más lecturas adicionales.

Las anteriores mediciones de control de calidad de obra serán realizadas utilizando un retrorreflectómetro tipo mirolux 12 o similar, que suministrará los datos directamente en las unidades anotadas anteriormente.

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, a plena satisfacción del Interventor. numeral 700.5.2.2 art 700 norma INVIAS

Medida y Pago

Líneas de demarcación

La unidad de medida de las líneas de demarcación será el metro lineal (m) aproximado al decímetro, de línea de demarcación continua o discontinua efectivamente aplicada sobre la superficie, de acuerdo con los planos del proyecto y esta especificación, a plena satisfacción del Interventor. numeral 700.6, 700.6.1 Art. 700 norma INVIAS



Marcas viales

La unidad de medida para las demás marcas viales será el metro cuadrado (m²), aproximado a la centésima, de superficie realmente pintada, medida en el terreno y aceptada por el Interventor.

No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites autorizados por el Interventor, numeral 700.6.2 art 700 norma INVIAS

El pago de las líneas de demarcación y demás marcas viales se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta Especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura y la microesfera reflectiva; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará la pintura; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Interventor para la apertura al

	REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE RUTAS PRECARGAS DEL SESTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES PARA COMPONENTES ARQUITECTONICOS PARA RUTAS PRECARGAS A103P, A105P, A107P, A113P, C003P, C007P, C013P, C014P Y C112P	Fecha: Mar / 18	

tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado, numeral 700.7art.700 norma INVIAS

Ítems de Pago

1,5,09 Retiro de Señales existentes	U
1,5,10 Delineadores con sobre paso 40.5x15x8.5	U
1,5,12 Demarcación de cebras	m2
1,5,13 Taches tipo miniboyas para entronques	U
1,5,14 Pintura de flechas de piso	U
1,5,15 Suministro e instalación letrero Solo bus	U
1,5,16 Demarcación de cruces semaforizados	U
1,5,17 Demarcación de paraderos (11,04x10,32)	m2
1,5,18 Demarcación de pasos de semáforos (11,04x10,32)	m2
1,5,19 Demarcación de separador virtual en línea naranja	m

DOCUMENTO ELABORADO POR:


RAMON DIAZ GARCIA
DIRECTOR DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA