
 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
		Fecha: 21/01/2022	Página 1 de 68

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

MEJORAMIENTO DE VIAS URBANAS, MEDIANTE REPARCHEO EN CONCRETO RIGIDO Y SEÑALIZACIÓN EN EL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto servir de guía para la selección de materiales, equipos y procedimientos constructivos que permitan la ejecución adecuada de cada una de las actividades que componen el proyecto, teniendo como prioridad la finalización de las obras en base al principio de calidad, eficacia y eficiencia.

Las especificaciones técnicas deben tener como soporte adicional el conjunto de Normas Técnicas Colombiana, proyecto tipo del Departamento Nacional de Planeación, manual para placa huellas del instituto nacional de vías (INVIAS), Resolución No. 2663 del 21 de julio de 2008, del Ministerio de Transporte para los costos de transporte en el territorio Nacional y la Norma Sismo Resistente - NSR10, que son de estricto conocimiento del Contratista.

1. OBJETO Y ALCANCE.

Objeto:



El presente documento tiene por objeto establecer las especificaciones de carácter técnico básicas para la CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS Y OBRAS DE DRENAJE PARA LA Vía RURAL QUE COMUNICA LA MARGINAL DE LA SELVA CON LA VEREDA ROSABLANCA Y LA VEREDA EL BANCO DE BUENOS AIRES DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL - CASANARE. En ellas se estipulan las características, calidad, tipo, y modo de empleo de los materiales que se usarán en la construcción como complemento de los planos y detalles constructivos de las obras descritas en este documento.

Alcance:

La aplicación de este documento es estricta y obligatoria para todas las personas naturales o jurídicas que presenten ofertas públicas o contraten la construcción de las obras antes descritas, desde el momento en que se presenta propuesta hasta la respectiva liquidación del proceso.

2. GENERALIDADES.

En la elaboración de las distintas propuestas para ofertas públicas y

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
	Fecha: 21/01/2022		Página 2 de 68

durante los diversos procesos constructivos de obra que la Alcaldía de Hato Corozal adelante, se debe tener en cuenta lo siguiente.

- 2.1 Las especificaciones técnicas, planos y anexos que se entregan al Contratista se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos pero que deba formar parte de la construcción, no exime al Contratista de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.
- 2.2 Si con base a las condiciones de construcción el contratista estima conveniente alguna modificación a los planos o especificaciones, debe someter consideración de la Supervisión los planos y estudios correspondientes. Si la modificación es aprobada, el contratista debe entregar los planos respectivos al supervisor sin costo adicional, de ser rechazadas las modificaciones propuestas, el contratista se debe sujetar a los planos y especificaciones originales; En caso de que se efectúen obras sin la respectiva autorización escrita de la supervisión, éstas serán por cuenta y riesgo del contratista.
- 2.3 Será obligación primordial del contratista ejecutar la obra ciñéndose a los planos y especificaciones técnicas. Los materiales a emplear deben ser aprobados previamente por la supervisión e inventoría.
- 2.4 Es obligación del Contratista verificar la correspondencia entre las cantidades de obra, las especificaciones técnicas y la ejecución del proyecto. Cualquier inconsistencia debe ser aclarada en forma previa con la supervisión, la Alcaldía de Hato Corozal no se hace responsable por irregularidades presentadas por causa de la omisión a esta norma.

Cuando en estas especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica, esto se hace con el objeto de establecer un estándar de calidad y características, para lo cual el contratista puede usar productos similares obteniendo previamente la aprobación de la supervisión.
- 2.5 Los recibos parciales que por liquidación de obra ejecutada se hagan al contratista, no implican aceptación final por parte de la supervisión; únicamente su aceptación para efecto del pago de cuentas, en virtud de que la obligación del contratista es la de entregar la



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 3 de 68

obra terminada en su totalidad y lista para darla al servicio, de conformidad con las especificaciones técnicas acordadas, los diseños y planos aprobados y dentro de las condiciones estipuladas para su ejecución.

- 2.6 El párrafo "Unidad de Medida" incluido en cada ítem, indica la unidad física con la cual se medirán las obras ejecutadas.
- 2.7 Los pagos para todo ítem se efectuarán a los precios unitarios establecidos en el análisis de precios, que sirve como base para la elaboración del contrato, más el factor de A.I.U.

3. ESPECIFICACIONES GENERALES.

- 3.1 Sin perjuicio en lo establecido en el contrato de obra, el contratista deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción nacionales e internacionales aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar del presente proyecto.

El constructor debe garantizar la calidad de la obra y efectuará un control de calidad sobre los materiales y cada una de las actividades a realizar en cumplimiento del objeto del presente proceso. 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 documentos de los pliegos de condiciones y criterios de diseño. No obstante lo descrito, el CONTRATISTA deberá efectuar todos los trabajos y procedimientos requeridos para la correcta elaboración y entrega de la obra.

A la terminación del contrato, El Constructor deberá retirar por su cuenta todas las obras provisionales dejando la zona de trabajo limpia y en orden, bien sea que las haya utilizado él o sus subcontratistas. Igualmente, deberá proceder a desocupar y asear las instalaciones permanentes que el municipio le hubiere autorizado utilizar.



3.2 PERSONAL EN LA OBRA

El contratista deberá mantener como personal directivo de la obra un Residente permanente y responsable de la ejecución de la obra, cuyo curriculum se presentará a la interventoría y supervisión para su aprobación antes de la iniciación de los trabajos, el mismo contratista no podrá ser el Residente de la obra, por lo tanto el Residente

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare "Alto y sostenible"

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	Fecha: 21/01/2022 Página 4 de 68

no podrá ser el contratista, ni el Representante Legal en caso de personas jurídicas, sino una persona distinta a cualquierade ellos, con la capacidad técnica y profesional para representarlosy tomar decisiones en el desarrollo de los trabajos. Deberá ser un Ingeniero Civil o Arquitecto debidamente matriculado, que acredite experiencia en construcción de obras civiles o a fines, de preferencia especifica en este tipo de trabajos.

3.3 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Los métodos para la ejecución de las obras quedaran sujetos a la iniciativa del contratista con las especificaciones técnicas indicadas en el pliego o estudio previo para efectos de comparación de propuestas, a la sana práctica del ejercicio de la ingeniería en cuanto a construcción se refiere. Sobre el contratista recaerá la responsabilidad final por la aplicación de tales métodos, los cuales estarán encaminados a obtener los mejores resultados en la obra. Sin embargo el supervisor tendrá en cualquier momento el derecho de ordenar cambios en los métodos utilizados en beneficio de la seguridad y avance de la obra, o por obligar al contratista a ajustarse al contrato de obra firmado.

3.4 MATERIALES A CARGO DEL CONSTRUCTOR

Todos los materiales que sean necesarios para la construcción objeto del presente estudio previo, deberán ser aportados por el contratista y colocados en el sitio de las obras. Así mismo deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta ensu propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro.

Todos los costos que demandan la compra, exploración procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc. De dichos materiales serán por cuenta del constructor, quien a su vez deberá asumir los riesgos por perdida, deterioro y mala calidad de los mismos.

El constructor deberá suministrar a la supervisión del contrato, con la debida anticipación las muestras que se requieren y las pruebas o ensayos que se estimen pertinentes.

Si el constructor omitiere este procedimiento, la supervisión o supervisión, podrá ordenarle el descubrimiento de las obras no visibles: los gastos que tal operación demande serán por cuenta del constructor.

Las apropiaciones por parte de la supervision, de los materiales, no



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 5 de 68

exonera al constructor de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de las obras. Por lo tanto este deberá reparar por su cuenta las obras defectuosas y/o que no ciñan a las especificaciones de los pliegos.

Por tanto el contratista se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales requeridos para la construcción de las obras, y mantener en forma permanente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de los trabajos para evitar la escasez de materiales o de cualquier otro elemento necesario en la ejecución, en los cuales debe ser de primera calidad. El supervisor podrá rechazar los materiales o elementos utilizados que no resulten conformes a lo establecido en las normas. El material rechazado se retirará del lugar reemplazándolo con material aprobado, y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente sin que haya lugar a pago extra a favor del contratista.

En caso de que se requiera por parte de la supervisión la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el Contratista está obligado a realizar a su costa los ensayos necesarios, sin costo adicional para el contrato.

Una vez adjudicado el contrato, si la interventoría o supervisión lo considera necesario podrá exigir la presentación previa de la programación del suministro de equipos y materiales por parte del constructor, la cual será de obligatorio cumplimiento.

3.5 PRUEBAS Y ENSAYOS

Todas las pruebas y ensayos tanto de materiales como de la obra en general, se regirán por lo previsto en las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones y estarán a cargo del constructor.



Si fuera preciso, a juicio de la supervisión, se podrán aplicar pruebas o ensayos diferentes a los previstos. Estas pruebas o ensayos serán bajo la responsabilidad del constructor y se pagaran de acuerdo a los precios del contrato o a los precios previamente convenidos, si no estuvieran pactados. También se podrán repetir las pruebas o ensayos que se hubieran hecho en caso de duda. Si dichas pruebas indican que la supervisión tenía razón en sus cuestionamientos, entonces el constructor asumirá los costos de dichas pruebas y en caso contrario los asumirá la supervisión. Los ensayos se consideran válidos y aceptados, una vez aprobados por la supervisión.

El contratista de la obra asumirá los costos por los ensayos de

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 6 de 68

laboratorios necesarios, con un laboratorio previamente autorizado por la supervisión. El contrato que por esta actividad se realice debe incluir la toma de muestra de laboratorio, informe de laboratorio realizado por profesional idóneo y revisado por jefe de laboratorio con soportes que certifiquen la idoneidad, los resultados deberán ser entregados directamente al supervisor del contrato (cuando aplique). Su valor debe estar incluido en el análisis de costos indirectos

El Contratista hará entrega a la supervisión de los protocolos de los ensayos realizados durante la ejecución de la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la supervisión. El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la supervisión.

3.6 MAQUINARIAS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Equipo que utilice el Contratista, su depreciación y mantenimiento correrán por su cuenta, así como su operación, estacionamiento, seguros, etc. Igualmente deberá mantener en el sitio de la obra un número suficiente de equipo en buen estado aprobado por el supervisor, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños. La mala calidad de los equipos, la deficiencia en el mantenimiento a los daños que puedan sufrir, no serán causal que exima al cumplimiento de las obligaciones contractuales.

El supervisor podrá solicitar el retiro del sitio de obra de cualquier equipo o herramienta que a su juicio este defectuoso o no sea recomendable para ser utilizado. El contratista deberá reponer con la mayor brevedad el equipo que sea retirado por daños o para mantenimiento, con el fin de que no haya retraso en la obra.

La reparación y mantenimiento de las maquinarias, equipos y herramientas es por cargo del constructor, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, daño, deterioro etc, de los mismos, la ALCALDIA DE HATO COROZAL, por ningún motivo, asumirá responsabilidad por tales elementos, aún en el evento de que hayan sido depositados en sus instalaciones.

El constructor está obligado a dar exacto cumplimiento a los contratos que suscribe con terceros para suministro de maquinaria o equipos.

3.7 MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE PERSONAL



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 7 de 68

La obligación del constructor suministrar y mantener durante la ejecución de las obras y hasta la entrega total de las mismas, a satisfacción de la ALCALDIA DE HATO COROZAL, todo el personal idóneo y calificado de directivos, profesionales, técnicos, administrativos, obreros y demás que se requieran. Cuando a juicio de la supervisión el personal al servicio de la obra resultare insuficiente o sin la experiencia necesaria, el constructor procederá a contratar el personal que haga falta y la mano de obra calificada que se requiera o a cambiarlo, sin ningún costo para la ALCALDIA DE HATO COROZAL. El constructor deberá mantener en el sitio de las obras por lo menos (1) profesional de la rama correspondiente (Ingeniero Civil o Arquitecto) a la actividad predominante de los trabajos objeto de esta contratación, con tarjeta profesional vigente y con amplias facultades para decidir y resolver los problemas que eventualmente se presenten en relación con el contrato. La designación del profesional que representa al constructor, deberá constar por escrito, todas las instrucciones y modificaciones que la Interventoría o la ALCALDIA DE HATO COROZAL impartan al representante del constructor, se entenderá como hecha a este. Del mismo modo, todos los documentos que suscriban los profesionales del constructor será de su libre elección y remoción.



No obstante lo anterior, la ALCALDIA DE HATO COROZAL se reserva el derecho de solicitar al constructor el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si la interventoría o supervisión considera que hay motivo para ello. Las indemnizaciones que se causen por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, corren por cuenta del constructor. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por la supervisión deberá ser satisfecho por el constructor dentro de los tres (3) días hábiles a la comunicación escrita en este sentido.

Es obligación del constructor suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice en la obra y presentar a la supervisión copia de estos contratos. Además deberán entregar conforme a las fechas acordadas en los respectivos contratos, copias de las planillas de pago de los salarios suscritas por los trabajadores, con indicación de las respectivas cédula de ciudadanía igualmente antes de iniciarse las obras y en la medida que se vaya incorporando personal, el constructor deberá presentar relación de todos los trabajadores con los datos básicos solicitados por la supervisión. Será por cuenta del constructor el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	Fecha: 21/01/2022 Página 8 de 68

de las obras. El constructor deberá conciliar, ante la respectiva oficina de trabajo, las prestaciones e indemnizaciones a que hubiera lugar, cuando se reconozca indemnizaciones por accidente de trabajo y enfermedad profesional. El constructor deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los subcontratistas. Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pague el constructor a sus trabajadores, obligaciones que debe tener en cuenta al formular su propuesta, son como mínimo, los que señale el código Sustantivo del Trabajo y demás normas complementarias. Es entendido que el personal que el constructor ocupe para la realización de las obras, no tendrá vinculación laboral con la ALCALDIA DE HATO COROZAL y que toda responsabilidad derivada de los contratos de trabajo correrá a cargo exclusivo del constructor.



3.8 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

Durante la Ejecución del Contrato el Contratista proveerá en todo momento los recursos necesarios para garantizar la higiene, salubridad y seguridad de todas las instalaciones de la obra, la de sus empleados, trabajadores, proveedores y terceras personas.

El Contratista impondrá a sus empleados, trabajadores, subcontratistas, proveedores y en general a todas aquellas personas relacionadas con la ejecución del contrato, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a higiene, salubridad, prevención de accidentes y medidas de seguridad vigentes estipuladas en el pliego. El contratista será responsable de todos los accidentes que puedan sufrir no solo los empleados, trabajadores, sino también el personal o terceras personas, resultantes de la negligencia o descuido del contratista, sus empleados, trabajadores o subcontratistas para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias para la prevención de accidentes. Por consiguiente, todas las indemnizaciones correspondientes correrán por cuenta del contratista. En caso de peligro inminente a personas, obras o bienes, el supervisor podrá obviar la notificación escrita y ordenar que se ejecuten inmediatamente las acciones correctivas que considere necesarias. El contratista en estos casos no tendrá derecho a reconocimiento o indemnización alguna.

3.9 CANTIDADES DE OBRA

El constructor deberá cumplir con el alcance total de los trabajos y los valores unitarios que se anexan en el presupuesto.

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 9 de 68

3.10 OBRAS MAL EJECUTADAS

El constructor deberá reconstruir a su costo, sin que implique modificación al plazo del contrato o el programa del trabajo, las obras mal ejecutadas. Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que a juicio de la supervisión y/o interventoría hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas por la ALCALDIA DE HATO COROZAL en los diferentes documentos precontractuales.

El constructor deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que señalado por la interventoría o entidad contratante se le indique. Si el constructor no repara las obras mal ejecutadas dentro del término señalado por la interventoría de la ALCALDIA DE HATO COROZAL podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar.

La anterior no implica que la ALCALDIA DE HATO COROZAL releve al constructor de su obligación y de la responsabilidad por la estabilidad de las obras. El Municipio velará por que los trabajos se realicen de tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles, no solo con los requerimientos técnicos, sino con las disposiciones legales vigentes. El Constructor velará por que los trabajos se realicen de tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles, no solo con los requerimientos técnicos necesarios, sino también con las disposiciones legales vigentes al respecto y con las especificaciones propias de los diseños del proyecto.

4. Proceso constructivo

Es el conjunto de fases, sucesivas o traslapadas en el tiempo, necesarias para materializar un proyecto de infraestructura, en este caso un kilómetro de mejoramiento de vía terciaria con placa huella.

A continuación, se presenta un diagrama el proceso constructivo básico teniendo en cuenta que los proyectos podrán tener aspectos propios, que significará realizar otras actividades no planteadas en este diagrama.



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 10 de 68

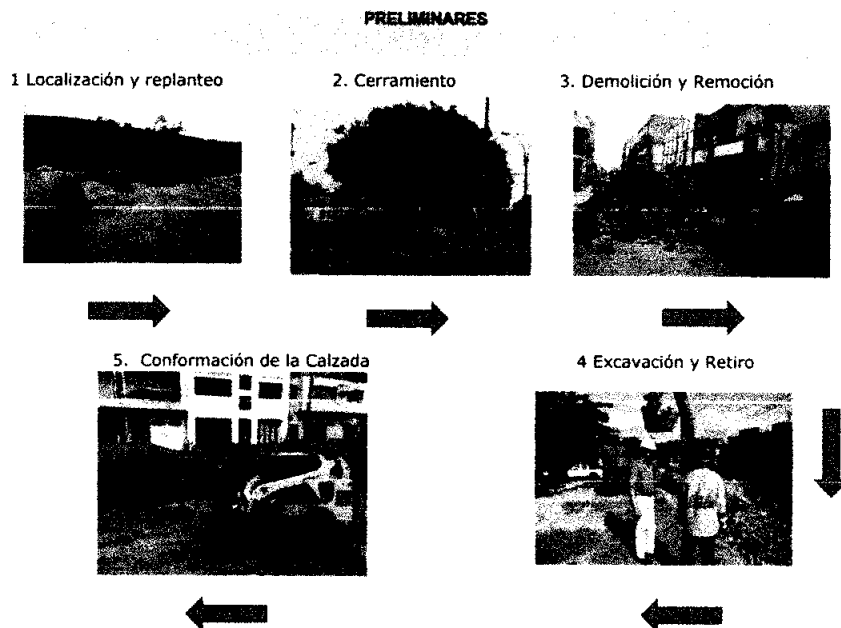


Figure 1. proceso constructivo

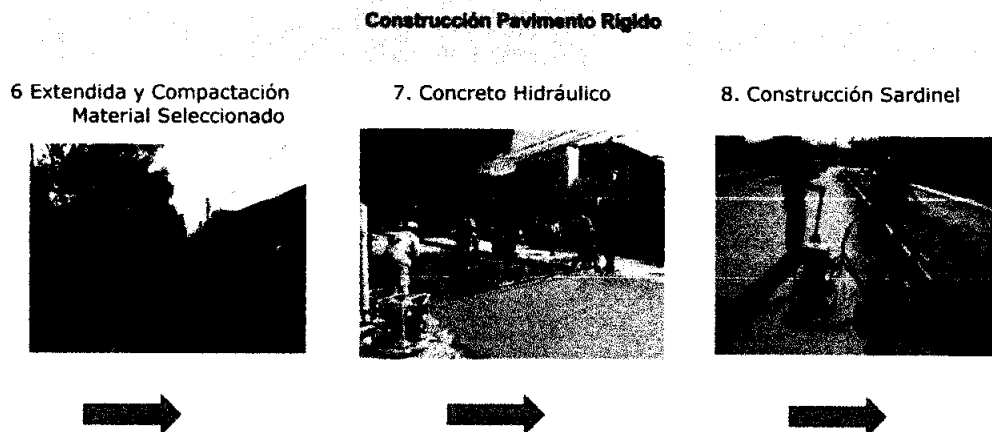




Figure 2. proceso constructivo.

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
		Fecha: 21/01/2022	
		Página 11 de 68	

5. ESPECIFICACIONES TECNICAS

5.1 Replanteo y localización para vías

La localización, trazado y replanteo es el trabajo que debe realizar en campo el contratista para determinar la ubicación exacta en planta y en nivel (cota) de todas las obras del proyecto por construir, de acuerdo con los datos topográficos dados en los planos suministrados por la supervisión.

La supervisión aceptara el trabajo de replanteo preliminar mediante la comprobación de que los ejes de las obras ocupen la posición indicada en los planos con respecto a las edificaciones existentes, accidentes topográficos, etc. La precisión de los levantamientos topográficos, comprobable con las libretas o carteras de campo, deberá estar dentro de los siguientes errores:

- Para los levantamientos planimetrías, los cierres en lo Angulo y en distancia deben ser similares a los de los levantamientos efectuados para el diseño de las obras.
- El error de cierre de las nivelaciones, medido en centímetros, no deberá ser mayor a la raíz cuadrada de la longitud en kilómetros de la línea nivelada.

La aceptación por parte de la Supervisión a los trabajos de replanteo no exonera al contratista de su responsabilidad por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra. El contratista tendrá la obligación de informar oportunamente a la supervisión sobre errores de la localización de las obras dada en los planos.

La localización de las obras se hará partiendo de ejes, puntos fijos y BM's existentes en el terreno. Los ejes localizados se referenciarán mediante mojones que se ubicarán fuera de las áreas de construcción, según especificación para amojonamiento.

El Contratista ejecutará la localización de la construcción en planta y nivel, utilizando para ello todos los instrumentos de precisión que fuere necesario, empleando los servicios de un topógrafo matriculado, aprobado por la supervisión.

Se exigirá al Contratista una comisión de topografía durante todo el tiempo de construcción de la obra, de tal manera que el Contratista deberá revisar los planos entregados y ceñir la construcción de la formamás precisa posible a éstos.



Vía de acceso

El trabajo de levantamiento topográfico para el trazado de

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 12 de 68

la vía de acceso se realizará en relación con una poligonal de control establecida previamente.

Los trabajos de topografía de la vía de acceso se realizarán de acuerdo con las especificaciones técnicas para un corredor vial.

El alineamiento tanto horizontal como vertical de la vía de acceso está definido en los planos de diseño, los cuales serán suministrados por la supervisión.

Alineamiento horizontal

Los límites del corredor de la vía de acceso deberán ser estacados colocando estacas a una distancia apropiada, perpendiculares al eje y a cada lado de la vía. Se debe clavar una estaca en las posiciones exactas de puntos importantes, como los puntos de tangencia y los puntos de intersección (sí son accesibles). Una vez que los puntos principales, Pts., etc.) Del eje de la vía hayan sido establecidos, será conveniente hacer el trazado de los puntos intermedios a partir de estas posiciones principales.

En general, todos los puntos que marcan la posición de la vía de acceso sobre el terreno deberán ser materializados con estacas clavadas firmemente en el terreno, y pintadas de acuerdo con una señalización apropiada, empleando colores.

Alineamiento Vertical

El alineamiento vertical de la vía de acceso será ubicado sobre el terreno, clavando una serie de estacas a una elevación relativa a la elevación de diseño.

Como quiera que la estaca representa una elevación de diseño, la elevación de la parte superior de la estaca debe marcarse claramente al lado. Las estacas deben ser clavadas a una profundidad tal, que el tope represente la cantidad total de metros por encima (ó por debajo) de la elevación de diseño en este punto, y la cantidad de corte (ó relleno) requerido en este punto marcado de conformidad.

Clasificación



Dentro de esta especificación se hace la siguiente clasificación: Localización, Trazado y Replanteo, Vía de acceso

Este ítem consiste en la localización, trazado y replanteo del eje de la vía, taludes de corte y de relleno (chaflanes), obras de arte, puentes, curvas y sus deflexiones, abscisado y cotas, muros, cruces y

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
		Fecha: 21/01/2022	Página 13 de 68

otras obraslineales, y en general todas las obras y detalles previstos en los planos de diseño de las vías.

Localización, Trazado y Replanteo, de obras previstas

Este ítem consiste en la localización, trazado y replanteo de todas las placas previstas en este proyecto.

Medida y pago

Su unidad de medida es el metro cuadrado (m2) y el precio debe cubrir todos los costos directos e indirectos generados al ejecutar dicha actividad.

5.2 Excavación mecánica en material común 0-2 m (área restringida), incluye acarreo

DESCRIPCIÓN

Generalidades

Se entiende como material común o tierra, todos aquellos materiales para cuya remoción sólo sea necesario utilizar picas, palas o equipo normal de excavación no siendo indispensable el uso de explosivos. En dichos suelos se clasifican las arenas, los limos, arcillas, capa vegetal o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural, con piedras sueltas de diámetro no mayor de 25 centímetros. También se considerará dentro de esta clasificación, cualquier material que no pueda clasificarse como roca. Se entiende excavación de 0 a 2 metros, aquella que se hace a una profundidad menor de dos metros medidos desde la superficie original del terreno excavado.

Este trabajo consiste en la excavación necesaria de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el supervisor, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

MATERIALES

Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el Constructor para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine el supervisor. Dichos materiales no



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL

ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 14 de 68

se podrán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la aprobación previa del supervisor.

Los materiales de las excavaciones varias que no sean utilizables, deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones del supervisor, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

EQUIPO

El Constructor propondrá, para consideración del supervisor, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Generalidades

El Constructor deberá notificar al supervisor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate.

Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán haber completado los trabajos previos de desmonte y limpieza.

Si dentro de los límites de la excavación se encuentran estructuras, cimientos antiguos u otros obstáculos, éstos deberán ser retirados por el Constructor, quien no tendrá derecho a compensación adicional por las dificultades o contratiempos que ocasione la remoción y/o retiro de tales obstrucciones.



Siempre que los trabajos lo requieran, las excavaciones varias deberán comprender labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua o la construcción de cauces provisionales u otras que contemplen los planos del proyecto o indique el supervisor.

El Constructor deberá tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo contiguo a la excavación sea mínima.

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
		Fecha: 21/01/2022	Página 15 de 68

En caso de que al llegar a las cotas de cimentación indicadas en los planos, el material sea inapropiado, el supervisor podrá ordenar una excavación a mayor profundidad a efectos de obtener un material de fundación apropiado o, alternativamente, a excavar a mayor profundidad y rellenar con un material que cumpla requisitos.

Para las excavaciones en roca, los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos que el Constructor proponga utilizar, deberán contar con la aprobación previa del supervisor, así como la disposición y secuencia de las voladuras, las cuales se deberán proyectar de manera que su efecto sea mínimo por fuera de los taludes proyectados. En la dirección y ejecución de estos trabajos se deberá emplear personal que tenga amplia experiencia al respecto.

Toda excavación que presente peligro de derrumbes que afecten el ritmo de los trabajos, la seguridad del personal o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberá entibarse de manera satisfactoria para el supervisor. Los entibados deberán ser retirados antes de rellenar las excavaciones.

Cuando no fuese posible mantener libre de agua el área de las excavaciones, mediante obras gravitacionales, se deberán instalar y mantener operando motobombas, mangueras, conductos deslizantes y todos los dispositivos necesarios que permitan mantener el agua a un nivel inferior al del fondo de las obras permanentes. Durante el bombeo, se deberá tener la precaución de no producir socavaciones en partes de las obras o alterar las propiedades de los suelos. Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del Constructor quien, deberá reponer, a su costa, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del supervisor.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

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

Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.

Comprobar el estado del equipo utilizado por el Constructor.

Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.

Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo.



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN

SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL

ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 16 de 68

Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables. Verificar alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas. Comprobar la lisura y firmeza del fondo de las excavaciones. Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor en acuerdo a la presente especificación.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El trabajo se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección de la excavación estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del supervisor y éste considere, además, que la conservación de cauces es satisfactoria.

En ningún punto, la excavación realizada podrá variar con respecto a la autorizada por el supervisor en más de tres centímetros (3 cm) en cota, ni en más de cinco centímetros (5 cm) en la localización en planta.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, a plena satisfacción del supervisor.

MEDIDA

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cúbico (m³), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en suposición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el supervisor.

Todas las excavaciones serán medidas por volumen realizado, verificado por el supervisor antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación. Si el Constructor cierra la excavación antes de que el supervisor realice la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente éste determine.

En excavaciones para estructuras, alcantarillas y filtros, toda medidase hará con base en caras verticales a partir de los bordes autorizados de la excavación. Las excavaciones efectuadas por fuera de estos límites y los volúmenes adicionales causados por facilidad constructiva, desprendimientos, derrumbes, hundimientos, sedimentaciones o rellenos debidos a causas naturales, descuido o negligencia del Constructor, no se medirán y su corrección correrá por cuenta de éste, a plena satisfacción del supervisor.



FORMA DE PAGO

El trabajo de excavaciones varias se pagará al precio unitario del

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
		Fecha: 21/01/2022	Página 17 de 68

contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, lapresente especificación y las instrucciones del supervisor, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación y voladura, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas deutilización o desecho, así como su correcta disposición en estasúltimas. También, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caissons, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, explosivos, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

5.3 Demolición de pavimento en concreto rígido (inc. Retiro), e.p=0.15 m

DESCRIPCIÓN

En coordinación con la supervision, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el supervisor. En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente con maceta y cincel y de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la supervision son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente. La demolición de las franjas lindero resultante se hará de manera manual con maceta y cincel y con las precauciones debidas. El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción. Cuando a juicio de la supervision, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 18 de 68

irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los Linderos o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

MEDIDA Y PAGO:

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra con sus prestaciones de ley.

5.4 Sub base granular seleccionada o clasificada**DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el supervisor.

Para los efectos de estas especificaciones, se denomina subbase granular a la capa granular localizada entre la subrasante y la base granular en los pavimentos asfálticos o la que sirve de soporte a los pavimentos de concreto hidráulico, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

MATERIALES

Los agregados para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el numeral 300.2 del Artículo 300 para dichos materiales. Además, se deberán ajustar alguna de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla 320.1. Los documentos del proyecto indicarán la franja por utilizar.



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL

ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 19 de 68

Tabla 320.1

Franjas granulométricas del material de subbase

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
NORMAL	AL- TERNO	SBG-1	SBG-2
50.0 mm	2"	100	
37.5 mm	1 ½ "	70-95	100
25.0 mm	1"	60-90	75-95
12.5 mm	½ "	45-75	55-85
9.5 mm	3/8"	40-70	45-75
4.75 mm	No.4	25-55	30-60
2.0 mm	No.	15-40	20-45
425	10	6-25	8-30
µm	No.4	2-15	2-15
75 µm	0		
	No.2		
	00		

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, el Constructor propondrá al supervisor una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 320.2, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Tabla 320.2 Tolerancias granulométricas

TAMIZ	TOLERANCIA EN PUNTOS DE PORCENTAJE SOBRE EL PESO SECO DE LOS AGREGADOS
% pasa tamiz de 9.5 mm (3/8") y mayores	± 7 %
p tamiz 4.75 mi-ces 4) a	± 6 %

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare "Alto y sostenible"



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 20 de 68

% pasa tamiz 75 µm (No. 200)	± 3 %

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No.200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Preparación de la superficie existente

El supervisor sólo autorizará la colocación de material de subbase granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos definidos por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor hará las correcciones necesarias, a satisfacción del supervisor.

Transporte, almacenamiento y colocación del material

Todo transporte de materiales sobre las vías públicas se deberá realizar en vehículos aprobados para circular sobre las carreteras nacionales, los cuales deberán cumplir la reglamentación vigente sobre pesos y dimensiones del Ministerio de Transporte, así como las normas sobre protección ambiental, expedidas por la entidad que tenga la jurisdicción respectiva.

Los vehículos deberán contar con dispositivos para depositar los materiales de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presente, deberá ser subsanada por el Constructor, a su costa, antes de proseguir el trabajo.

Siempre que los materiales para la construcción de subbase granular requieran almacenamiento.

Extensión y conformación del material

El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el supervisor verificará su homogeneidad. Si la capa de subbase

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 21 de 68

granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, éstos se deberán mezclar en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área del proyecto no está permitida. Encaso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

En todo caso, la cantidad de material extendido deberá ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de la subbase compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El supervisor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.

En operaciones de bacheo o en aplicaciones en áreas reducidas, el Constructor propondrá al supervisor los métodos de extensión que garanticen la uniformidad y calidad de la capa.

Compactación

Una vez que el material extendido de la subbase granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el supervisor, hasta alcanzar la densidad seca especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

Terminado



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 22 de 68

Una vez terminada la compactación, el Constructor perfilará la superficie de la capa, ajustándola a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto.

Construcción de la subbase granular sobre un afirmado existente

Si el proyecto contempla que el afirmado existente forme parte de la capa de subbase granular, aquel se deberá escarificar en una profundidad de cien milímetros (100 mm) o la que especifique los documentos del proyecto o indique el supervisor, y se conformará y compactará de manera de obtener el mismo nivel de compactación exigido a la subbase granular, en un espesor de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

Si el espesor del afirmado es menor de cien milímetros (100 mm), el supervisor podrá autorizar que el material de subbase granular se mezcle con el del afirmado, previa la escarificación de éste.

Apertura al tránsito

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Constructor deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del supervisor.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la extensión de ninguna capa de material de subbase granular mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se podrá ejecutar la subbase granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (20C).

Los trabajos de construcción de la subbase granular se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el supervisor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

Bacheos

Las excavaciones para la reparación de un pavimento asfáltico existente de estructura convencional (capas asfálticas densas, base granular y subbase granular), cuya profundidad sea superior a trescientos milímetros (300 mm) deberán rellenarse con material de subbase



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 23 de 68

granular desde el fondo de la excavación hasta una profundidad de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) por debajo de la rasante existente, material que deberá ser compactado con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad seca especificada.

Teniendo en cuenta que algunos pavimentos asfálticos de la red vial nacional tienen estructuras muy gruesas y complejas, debido a que han sido sometidos a varias intervenciones de rehabilitación, el eventual uso de materiales de subbase granular en las operaciones de bacheo en ellos deberá definirse en los documentos del respectivo proyecto, o, en su defecto, será establecido por el supervisor.

Conservación

El Constructor deberá conservar la capa de subbase granular en las condiciones en las cuales le fue aceptada por el supervisor hasta el momento de ser recubierta por la capa inmediatamente superior, aun cuando aquella sea librada parcial o totalmente al tránsito público. Durante dicho lapso, el Constructor deberá reparar, a su costa, todos los daños que se produzcan en la subbase granular y restablecer el mismo estado en el cual ella se aceptó.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias
Calidad de los agregados a. Control de procedencia

De cada fuente de agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras representativas para realizar los ensayos especificados en la Tabla 300.1 del Artículo 300, "Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, subbases granulares y bases granulares y estabilizadas". Los resultados de dichos ensayos deberán satisfacer, en su totalidad, las exigencias indicadas en el numeral 300.2 del Artículo 300, so pena del rechazo de los materiales deficientes.

Durante esta etapa el supervisor deberá comprobar, además, que el material del descapote de la fuente sea retirado correctamente y que todas las vetas de material granular inadecuado sean descartadas.

b. Control de producción

Durante la etapa de producción, el supervisor examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Así mismo, ordenará que se acopien por aparte aquellos que presenten una anomalía evidente de aspecto, como distinta coloración, plasticidad o segregación.

Además, realizará las verificaciones periódicas de la calidad de los agregados, establecidas en la

Tabla 320.3.

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare "Alto y sostenible"



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 24 de 68

Tabla 320.3
Verificaciones periódicas de calidad de los materiales

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Granulometría	E-213	Una (1) vez por
Límite líquido	E-125	Una (1) vez por
Índice de plasticidad	E-126	Una (1) vez por
Equivalente de arena	E-133	Una (1) vez por
Densidad seca máxima	E-142	Una (1) vez por

El supervisor podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad delo indicado en la Tabla 320.3, siempre que considere que los materialesson suficientemente homogéneos o si en el control de recibo de la obra terminada hubiese aceptado sin objeción diez (10) lotes consecutivos.

En el caso de mezcla de dos (2) o más materiales, los controles se realizarán sobre el material mezclado y con la fórmula de trabajo aprobada para el proyecto.

Siempre que el supervisor considere que las características del material que está siendo explotado en una fuente han cambiado, se deberán repetir todos los ensayos especificados en la Tabla 300.1 del Artículo 300 y adoptar los correctivos que sean necesarios.

Por ningún motivo se permitirá el empleo de materiales que nosatisfagan los requisitos de calidad indicados en la Tabla 300.1 del Artículo 300 y en el numeral 320.2 de esta especificación.

En la eventualidad de que el resultado de alguna prueba sea insatisfactorio, se tomaran dos (2) muestras adicionales del material yse repetirá la prueba. Los resultados de ambos ensayos deberán ser satisfactorios o, de lo contrario, el supervisor no autorizará la utilización del material al cual representen dichos ensayos.

Calidad del producto terminado a. Terminado

La capa de subbase granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones. Si el supervisor considera que es necesario realizar correcciones por este concepto, delimitará el área afectada yel Constructor deberá escarificarla en un espesor de cien milímetros (100 mm) y, después de efectuar las correcciones necesarias, mezclará ycompactará de nuevo hasta que tanto el área delimitada como las

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 25 de 68

adyacentes cumplan todos los requisitos exigidos en el presente Artículo.

La capa de subbase granular terminada deberá ajustarse a las rasantes y a las pendientes establecidas en los documentos del proyecto, sin que existan zonas donde se retenga el agua superficial. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la berma no será inferior a la señalada en los planos o la definida por el supervisor. Las variaciones de las cotas, respecto de las establecidas en el proyecto, no podrán exceder de +0.0 mm y -20.0 mm.

Si se detectan zonas con un nivel inferior a la tolerancia indicada, ellas se deberán escarificar en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), para enseguida agregar material de subbase, humedecer, mezclar, recompartar y terminar la superficie hasta lograr la densidad seca y las cotas exigidas por la presente especificación. Alternativamente, el supervisor las podrá aceptar, siempre que el Constructor se comprometa, por escrito, a compensar la merma con el espesor adicional necesario de la capa superior, sin que ello implique ningún incremento en los costos para el Instituto Nacional de Vías.

Las áreas que presenten un nivel superior a la tolerancia especificada deberán ser rebajadas, humedecidas, compactadas y terminadas nuevamente, hasta cumplir con las cotas y el espesor establecido en los documentos del proyecto y con las exigencias de la presente especificación.

b. Compactación

Para efectos de la verificación de la compactación de la capa de subbase granular, se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, el menor volumen que resulte de aplicar los siguientes criterios:

Quinientos metros lineales (208 m) de capa compactada en el ancho total de la subbase.

Tres mil quinientos metros cuadrados (125 m²) de subbase granular compactada.

- El volumen construido en una jornada de trabajo.

Los sitios para la determinación de la densidad seca en el terreno de cada capa se elegirán al azar, según la norma de ensayo INV E-730

"Selección al azar de sitios para la toma de muestras", pero de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote.

Para el control de la compactación de una capa de subbase granular, la densidad seca en el terreno promedio de la muestra que representa al lote (D_m), se deberá comparar con la máxima (D_e), obtenida sobre una muestra representativa del mismo material.

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare "Alto y sostenible"

Si $D_m - (k \times s) \geq 0.95 D_e$ se acepta el lote
Si $D_m - (k \times s) < 0.95 D_e$ se rechaza el lote

Siendo:

D_m : Valor promedio de los resultados de los ensayos de densidad seca en el terreno que integran la muestra que representa al lote.

$$D_m = \frac{\sum D_i}{n}$$

D_i : Resultado de un ensayo.

n : Número de ensayos de densidad seca en el terreno que integran la muestra.

k : Factor que establece el límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad de 90%, se encuentra la densidad seca en el terreno del lote. Este factor depende del número de ensayos (n) que integran la muestra y su valor se indica en la Tabla 320.4.

Tabla 320.4 Valores del factor k

n	5	6	7	8	9	10
k	0.685	0.602	0.544	0.500	0.465	0.437

s : Desviación estándar de la muestra.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D_m)^2}{n - 1}}$$

D_e : Valor máximo de la densidad seca del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 y corregido por presencia de partículas gruesas, siempre que el material lo requiera, según la norma de ensayo INV E-228.

La densidad seca de la capa compactada podrá ser determinada por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INVE-161, E-162 y E-164, que permita hacer la corrección por presencia de partículas gruesas.

Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.

Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación exigidas en este numeral, deberán ser escarificados, homogenizados,



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 27 de 68

llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de densidad seca especificado.

c. Espesor

Sobre la base del lote escogido para el control de la compactación y en los mismos puntos de verificación, se determinará el espesor promedio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al espesor de diseño (ed).

$$em \geq ed$$

Además, el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, como mínimo, igual al noventa por ciento (90%) del espesor de diseño, admitiéndose un (1) solo valor por debajo de dicho límite, siempre que este último valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85%) del espesor de diseño. Si la exigencia incluida en este párrafo no se cumple, el Constructor deberá escarificar la capa en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), añadir el material necesario de las mismas características y recomprimir y terminar la capa conforme lo exige el presente Artículo.

Si el espesor medio resulta inferior al espesor de diseño, pero ningún valor individual es inferior al noventa por ciento (90%) del espesor de diseño, el supervisor podrá admitir el espesor construido, siempre que el Constructor se comprometa, por escrito, a compensar la merma con el espesor adicional necesario de la capa superior, sin que ello implique ningún incremento en los costos para el Instituto Nacional de Vías. Si el Constructor no suscribe este compromiso, se procederá como en el párrafo anterior.

d. Lisura

El supervisor comprobará la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada, en todos los sitios que considere conveniente hacerlo, empleando para ello una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a veinte milímetros (20 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier área donde se detecten irregularidades que excedan esta tolerancia será delimitada por el supervisor, y el Constructor deberá corregirla con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada, hasta alcanzar los niveles de compactación exigidos en el presente Artículo.

e. Zonas de bacheos

En las zonas de bacheos se deberán satisfacer las mismas exigencias de terminado, compactación, espesor y lisura incluidas en los incisos a, b, c y d de este numeral, pero queda a juicio del supervisor la decisión sobre la frecuencia de las pruebas, la cual dependerá del

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLEFecha: 21/01/2022
Página 28 de 68

tamaño de las áreas tratadas.

f. Conservación de las propiedades de los agregados

Los agregados no deberán sufrir una degradación excesiva con motivo de su manejo y compactación en obra. Para verificarlo, el supervisor tomará, cada semana, muestras representativas del material colocado y compactado durante la semana previa, las cuales someterá a los ensayos que se indican en la Tabla 320.5. Los resultados de estos ensayos deberán satisfacer las exigencias indicadas en el numeral 300.2 del Artículo 300 y en el numeral 320.2 del presente Artículo. Si no las cumplen, se suspenderá inmediatamente el empleo del material y se delimitará el área donde se haya utilizado, la cual deberá ser demolida y reconstruida por el Constructor, a su entera costa, empleando un material de subbase granular apropiado y que conserve sus propiedades según se especifica en el presente inciso.

Tabla 320.5

Ensayos para verificar la conservación de las propiedades de los agregados



ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV
Granulometría	E-213
Límite líquido	E-125
Índice de plasticidad	E-126
Equivalente de arena	E-133

g. Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al Constructor

Cuando sea necesario efectuar correcciones a la capa de subbase granular por modificaciones en el diseño estructural o por fuerza mayor u otras causas inequívocamente no imputables al Constructor, el supervisor delimitará el área afectada y ordenará las correcciones necesarias, por cuyo trabajo autorizará el pago al Constructor, al respectivo precio unitario del contrato.

h. Medidas de deflexión

El supervisor verificará la solidez de la estructura construida al nivel de subbase granular, realizando medidas de deflexión con la viga Benkelman, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-795. Los resultados de las medidas, que se realizarán en tresbolillo cada 20 metros, no constituirán base para aceptación o rechazo de la subbase granular construida, sino que servirán al Instituto Nacional

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 29 de 68

deVías para verificar la homogeneidad de la estructura que se construye yrealizar los ajustes que pudieran resultar necesarios al diseño estructural del pavimento.

MEDIDA Y PAGO

Subbase granular Metro cúbico (m3)

5.5 Losa de pavimento en concreto resistencia 245 kg/cm2-3500 psi e=0.17m

GENERALIDADES

Esta norma se refiere a la construcción de pavimentos constituidos por losas de concreto no reforzado, las cuales se apoyarán sobre la subrasante preparada o sobre una base o sub-base, de acuerdo con los planos y especificaciones particulares.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 121, 321, 589, 584, C161, 248, 396, 722; MOPT E135; ASTM C31; C78, D1190.

MATERIALES

Cemento

Se utilizará cemento Portland que cumpla con los requisitos de las normas NTC 121 y 321.

Agua

El agua tanto para el mezclado como para el curado del concreto será preferiblemente potable y deberá estar libre de sustancias que perjudiquen la buena calidad del concreto, tales como ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales y cantidades apreciables de limos.

Agregado fino

Es todo aquel material granular mineral que pase por el tamiz No.4 (4,76 mm).

Sikaset L

Aditivo líquido acelerante de fraguado y de resistencias para concreto. Contiene cloruros. Cumple con la norma ASTM C 494 Tipo C.

Antisol Blanco

Curador para concreto y mortero en ambiente normal.

Sikaflex-2csl

Es un sellador elástico de alto desempeño con base en poliuretano de dos componentes, autonivelante, de curado por reacción química. Cumple con la norma ASTM-C-920.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de agregados disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que los contenidos de las sustancias perjudiciales no excederán los siguientes límites:

Sustancias perjudiciales	Máximo tolerable (porcentaje masa total de la muestra)
Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 589	1,0%
Material que pasa el tamiz 74 mm (No.200)	3,0% (1)
Materia orgánica (según el ensayo colorimétrico)	3 (2)

(1) En caso de arena triturada si el material que pasa el tamiz 74 mm (No.200) es el polvo que resulta de la trituración y está libre de arcilla, el límite se puede aumentar a 5,0%.

(2) Podrá usarse agregado fino que no cumpla con el requisito de materia orgánica siempre y cuando el efecto de dicha materia sobre un mortero, comparado con un mortero hecho con material libre de materia orgánica, no implique una reducción en la resistencia mayor de 5%.

La granulometría del agregado fino deberá estar comprendida dentro de los límites señalados a continuación:

Tamiz Porcentaje que pasa en pesos
Mínimo Máximo

9,50 mm (3/8") 100 100
4,76 mm (No. 4) 90 100
2,38 mm (No. 8) 80 100



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 31 de 68

1,19 mm (No. 10) 50 85
595 um (No. 30) 25 60
297 um (No. 50) 10 30
149 um (No. 100) 2 30
74 um (No. 200) 0 5

El fabricante del concreto seleccionará una curva granulométrica que esté dentro de la banda especificada.

Agregado grueso.

Se entiende por agregado grueso el material granular mineral o fracción del mismo que sea retenido en el tamiz 4,76 mm (No.4). Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de agregados disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que el contenido de sustancias perjudiciales no excederán los siguientes límites:

Sustancias perjudiciales	Máximo tolerable (porcentaje de la masa total de la muestra)
Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 584	0,25%
Material fino que pasa el tamiz 74 mm (No.200)	1.50%

El material deberá presentar un desgaste menor al 35%, medido por el ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles.

Pasadores y barras de anclaje.

Cuando en el diseño contemple la utilización de pasadores y barras de anclaje en las juntas, se deberá cumplir con las normas NTC 161 y 248.

Los pasadores se tratarán en dos tercios de su longitud con aceite o grasa mineral o con un producto adecuado para evitar la adherencia con el concreto. Las barras serán lisas y sin irregularidades. Si se trata de una junta de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una cápsula de longitud entre 50 y 100 mm y con un espacio relleno de material compresible de ancho igual o superior al del material de relleno de la junta.

Las barras de anclaje deberán ser de tales características que desarrollen adherencia con el concreto.

Llenante de juntas.

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 32 de 68

El material de sellado para el cierre superior de las juntas, deberán ser resistente a la penetración de materiales y a las agresiones exteriores del ambiente y del tránsito y capaz de asegurar la impermeabilidad de las juntas, para lo cual deberá permanecer unido a los bordes de las losas. Si el material llenante es del tipo premoldeado cumplirá con lo establecido en la especificación MOPT E 135, si es del tipo sellantes vaciados en sitio cumplirá con lo establecido en las recomendaciones ASTM D1190. También podrá utilizarse arena asfáltica ASTM D1190 con las dosificaciones que indique el diseñador cuando sea del caso.

Dosificación y resistencia del concreto.

La resistencia será la establecida en el diseño. El concreto deberá tener un Módulo de rotura a flexión no menor de 4 MPa (40 Kg/cm²) para probetas fabricadas y curadas según la norma ASTM C31 y probadas según la norma ASTM C78.

Para establecer la dosificación a emplear el CONTRATISTA deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución de la obra con el objeto de determinar las proporciones de los materiales que hagan que el concreto resultante satisfaga todas las condiciones que se exigen en esta norma y las que se especifiquen particularmente.

La cantidad de cemento por metro cúbico de concreto no será inferior a 300 Kg. La relación Agua /cemento no será superior a 0,545. El asentamiento deberá medirse según la norma NTC 396 y se deberá mantener uniforme para la mezcla utilizada.

El concreto que se va a consolidar por vibración convencional deberá tener un asentamiento entre 25 y 40 mm.

El CONTRATISTA deberá poner a disposición de la supervisión de la obra, con 30 días de anticipación, el diseño de la mezcla, los pesos específicos, el porcentaje de absorción de los agregados y los informes de laboratorio referentes al diseño de la misma. Si los resultados de los ensayos no son satisfactorios, la supervisión exigirá el cambio de los materiales deficientes o la revisión del diseño de la mezcla para obtener todas las condiciones buscadas.

El visto bueno por parte de la supervisión no exime al CONTRATISTA de responsabilidades por el empleo de materiales y por la elaboración de la mezcla que cumpla con todos los requisitos en el curso de la obra.

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 33 de 68

EQUIPOS.

Las formaletas para la construcción en tramos rectos no deben tener una longitud menor de 3 m y la altura será igual al espesor del pavimento. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto.

La regularidad del borde superior de cada formaleta y del conjunto de formaletas deberá ser igual a la exigida para la superficie del pavimento terminado.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, y se podrán emplear formaletas rectas y rígidas de cualquier longitud.



La fijación de la formaleta a la superficie de trabajo se debe hacer mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal y la separación máxima entre anclajes sucesivos será como máximo un metro. Todos los extremos de la formaleta se fijarán con pasadores de anclaje.

La cantidad de formaletas disponible será la suficiente para tener en todo momento colocada una longitud de formaletas para utilizar igual o mayor a las necesarias para 3 horas de trabajo, más la cantidad de formaletas necesarias para permitir que el desencofrado del concreto se haga a las 16 horas después del vaciado.

El equipo mínimo necesario para la colocación del concreto deberá ser tal que se asegure la colocación, vibración y terminado del concreto al mismo ritmo del suministro.

El concreto se deberá colocar sobre la superficie de tal manera que se requiera el mínimo de operaciones manuales para el extendido, las cuales, si se necesitan, se deben hacer con palas y nunca se permitirá el uso de rastrillos. Se debe evitar en lo posible que los obreros pisen el concreto y en caso de que sea inevitable, se debe asegurar que el calzado no esté impregnado de tierra o sustancias dañinas para el concreto.

El vibrado se debe hacer en todo el ancho del pavimento por medio de vibradores superficiales (reglas vibratorias) o internos (vibradores de aguja), o con cualquier otro equipo que garantice una adecuada compactación sin que se presente segregación. La frecuencia de la vibración no será inferior a 3.500 revoluciones por minuto y la amplitud deberá ser tal que se observe

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 34 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

una onda en el concreto a una distancia de 30 cm.

Para el acabado superficial se utilizarán llanas que permitan dar buena precisión, tanto longitudinal como transversalmente. Se deben usar llanas con la mayor superficie de contacto posible.

El equipo para la ejecución de juntas en el concreto fresco, deberá contar con una cuchilla de características adecuadas.

Las juntas se hacen en el concreto endurecido empleando sierras de características adecuadas y debe haber siempre al menos una sierra de reserva. El disco de la sierra debe recibir la aprobación de la supervisión. El número de sierras estará de acuerdo con la velocidad de ejecución de la obra.

En caso de que el concreto se vaya a curar con un producto de curado se debe tener el equipo adecuado para que su aspersión sea homogénea(s) en toda la superficie a curar.

El CONTRATISTA podrá proponer el empleo de cualquier equipo mecánico que sustituya las labores manuales.

EJECUCIÓN DE LA OBRA

Control de la superficie de trabajo.

La superficie sobre la cual se va a construir el pavimento deberá cumplir con los requisitos de capacidad de soporte y de características geométricas que exijan las condiciones específicas del diseño con tolerancias admisibles en cuanto a su geometría iguales a las que se presentan para sub- bases granulares.

Adecuación de las formaletas.

Cuando se efectúe la construcción con formaletas fijas, se controlará que la altura libre de las formaletas corresponda efectivamente al espesor de la losa.

La cara interior de las formaletas estará limpia, sin restos de concreto adherido a ella. Antes de iniciar el vaciado del concreto se recubrirá la cara con un producto antiadherente (desmoldante).

Si hay algún tipo de equipo que utilice como formaleta una franja de pavimento de concreto construido anteriormente, éste deberá tener por lo menos tres días de edad, pero si se observan distorsiones en la



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 35 de 68

superficie del pavimento que se está utilizando como formaleta, ocasionadas por el proceso constructivo, se deberán suspender inmediatamente los trabajos hasta que el concreto esté lo suficientemente duro para permitir el tránsito de los equipos sin que se presenten dichas distorsiones, o hasta que se tomen las precauciones para que no se vuelvan a presentar dichos daños.

Colocación de los elementos para el control de las pavimentadoras de formaletas deslizantes.

Se deben colocar soportes para los hilos que guían la máquina a tal distancia que la flecha entre dos soportes consecutivos nunca sea mayor de 2 mm.

Colocación de los pasadores de acero y de las barras de unión.

Cuando el proyecto específico recomienda la utilización de pasadores de acero y de barras de unión, estos elementos se dispondrán en su posición, de acuerdo con lo dispuesto en el diseño o en las especificaciones particulares. En todo caso, los pasadores en las juntas transversales serán paralelos entre sí y al eje de la vía. La máxima desviación respecto a su posición teórica será de un milímetro y medio (1,5 mm).

PREPARACIÓN DEL CONCRETO



Concreto mezclado en obra

No se debe permitir ningún método de manejo de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de agregados de distintos tamaños o contaminación con el suelo.

El cemento se debe almacenar en sitios secos y aislados del suelo. Si se trata de cemento en sacos, el almacenamiento del cemento no se hará en pilas de más de siete sacos de altura y se deberá rechazar todo el cemento que tenga más de dos meses de almacenamiento.

Si el cemento se suministra a granel, se debe almacenar en silos que estén adecuadamente aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la que corresponda al consumo de una jornada de rendimiento normal. El tiempo de almacenamiento en silos no será superior a 90 días.

La báscula para el pesaje de los materiales deberá tener una precisión

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	Fecha: 21/01/2022 Página 36 de 68

del 1% como mínimo. Las básculas se controlarán cada que la supervisión lo considere necesario y como mínimo cada 15 días.

Los agregados y el cemento para la fabricación del concreto se dosificarán por peso, en las proporciones fijadas en el diseño de la mezcla, controlando las humedades de los materiales.

Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el CONTRATISTA y deberá contar con la aprobación de la supervisión. Los materiales integrantes del concreto se deben mezclar durante el tiempo necesario para obtener una homogeneidad adecuada y en principio no deberá ser inferior a un minuto desde el momento en que la totalidad de los materiales han sido introducidos en la mezcladora.

El tambor de la mezcladora deberá operar con una velocidad entre 14 y 20 revoluciones por minuto. Cuando la mezcladora haya estado detenida más de 30 minutos, se limpiará completamente antes de volver a utilizarla.

Concreto mezclado en planta de mezclas.

Cuando el concreto vaya a ser suministrado por una planta de mezclas, deberá cumplir con todas las condiciones exigidas para el concreto mezclado en obra.

El transporte entre la planta y la obra será lo más rápido posible, empleando medios de transporte que impidan la segregación, exudación, evaporación del agua o la contaminación de la mezcla.

Colocación del concreto.

Antes de empezar a vaciar el concreto se debe proceder a saturar la superficie de apoyo de la losa sin que se presenten charcos o se colocará una membrana plástica en toda el área del pavimento.

El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una hora desde el momento de su mezclado. La supervisión podrá aumentar el plazo a dos horas si se adoptan las medidas necesarias para retrasar el fraguado del concreto o bien cuando se utilizan camiones mezcladores.

La máxima caída libre de la mezcla, en el momento de la descarga no excederá de un metro en ningún punto, procurándose descargar el concreto lo más cerca posible al lugar definitivo, para evitar al máximo



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL

ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 37 de 68

las posteriores manipulaciones.

El concreto se colocará y nivelará con los equipos y métodos que compacten el concreto por vibración y que produzca una superficie lisa, de textura uniforme y libre de irregularidades, marcas y porosidades.

Cuando se empleen reglas vibratorias se deberá ayudar a la compactación en los bordes de la placa con un vibrador interno.

Después de que el concreto se haya compactado y enrasado, se deberá alisar mediante el uso de una llana de longitud no inferior a 1 m y de 0,10 m de ancho y con un mango lo suficientemente largo para que pueda ser manejada desde fuera de la losa, operándola sobre todo el ancho de la vía. Cualquier otro método alternativo que se utilice para alisar la superficie deberá contar con la aprobación de la supervisión.



Cuando se realice la operación de alisar el concreto y mientras el concreto permanezca plástico, se comprobará el acabado superficial del pavimento colocando una regla de 3 m de longitud en cualquier posición de la vía; las diferencias observadas por exceso o por defecto no deberán ser superiores a 5 mm. Toda irregularidad que esté por fuera del límite fijado se deberá eliminar, bien sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará siguiendo el mismo proceso descrito en este numeral, o bien eliminado los excesos con el borde de las llanas.

Después de comprobar el acabado superficial y de hacer los correctivos que fueran necesarios y cuando el brillo producido por el agua haya desaparecido, se le dará al pavimento una textura homogénea, en forma de ranurado, con la ayuda de una escoba o de telas de fique, de tal manera que las ranuras producidas sean del orden de 2 mm de profundidad.

Protección y curado del concreto.

El concreto se deberá proteger durante el tiempo de fraguado contra el lavado por lluvias, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En las épocas de lluvia la supervisión podrá exigirle al CONTRATISTA la disposición de plásticos para proteger el concreto fresco, cubriéndolo hasta que adquiera la resistencia necesaria para que el

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 38 de 68

acabado superficial no sea afectado por la lluvia.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto las necesarias para el aserrado de las juntas, cuando se vayan a utilizar sierras mecánicas.

El curado del concreto se debe hacer en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas.

Curado con membranas químicas impermeables.

Cuando el curado se realice con productos químicos formadores de membranas impermeables, deberán aplicarse apenas concluyan las labores de colocación y acabado del concreto y toda el agua libre en la superficie del concreto haya desaparecido. No se permitirá la utilización de membranas químicas impermeables de color oscuro ni películas de plástico negro.

El producto de curado debe cumplir con las especificaciones dadas por el fabricante y deberá satisfacer las exigencias de retención del agua.

La dosificación de estos productos se deberá hacer según las instrucciones del fabricante. La aplicación se hará con equipos que aseguren la aspersión del producto como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y deberá tener un dispositivo que permita controlar la aplicación de la membrana.

Curado por humedad.

Toda la superficie del pavimento se cubrirá con cualquier producto de alto poder de retención de humedad, (arena, tela, etc.), cuando el concreto haya adquirido la consistencia suficiente para que no se vea afectado su acabado superficial.

Mientras se cubre la superficie del concreto, ésta se mantendrá húmeda aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de riego. Los materiales utilizados se mantendrán saturados todo el tiempo que dure el curado y no se debe utilizar ningún material que ataque o decolore el concreto.

Curado mediante utilización de láminas de plástico o papel.



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 39 de 68

La colocación de las láminas se hará cuando la superficie del concreto esté lo suficientemente consistente para que no se vea afectada en su acabado. Durante el intervalo transcurrido entre la colocación del concreto y su endurecimiento inicial, se deberá aplicar agua en forma de rocío fino como se describió en el numeral anterior. Se deberá asegurar la permanencia de las membranas en toda el área y durante el tiempo que dure el curado.

Ejecución de las juntas en el concreto endurecido.

En el momento de efectuar el corte del concreto, éste deberá tener la resistencia adecuada para que la junta quede con aristas agudas, sin desmoronamiento y con el ancho y la profundidad especificados, en toda la longitud y antes de que se empiecen a producir grietas de retracción en la superficie del concreto. Esta labor se deberá efectuar entre las 6 horas y las 24 horas después del vaciado del concreto.

Desencofrado.

El desencofrado no se efectuará antes de transcurrir 16 horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, la supervisión podrá aumentar o reducir este tiempo en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

Sellado de las juntas.

El sellado de las juntas se efectuará cuando termine el proceso de curado. Las juntas se limpiarán cuidadosamente desde el fondo y hasta los bordes de la ranura. Posteriormente, se colocará el material de sello previsto.

Apertura al tránsito.

El pavimento se podrá dar al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexotracción de por lo menos del 80% de la resistencia especificada a los 28 días. A falta de esta información el pavimento no se dará al servicio antes de 10 días.

Ensayos.

Las especificaciones dadas por el diseñador definirán los niveles de resistencia y consistencia a exigir al concreto. Se especificará la resistencia a flexotracción en probetas prismáticas fabricadas y curadas según la Norma ASTM C31 y el control de campo se podrá efectuar mediante el ensayo de este tipo de probetas según la norma ASTM C78



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 40 de 68

o el de tracción indirecta según la norma NTC 722.

Por cada 50 m³ de mezcla se tomará una muestra compuesta por 6 probetas de las cuales se fallarán 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días. Los especímenes fallados a 7 y 14 días se utilizarán para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, pero serán los fallados a los 28 días los que se utilicen para evaluar la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia de los especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla se considera como un ensayo. Ningún valor de un ensayo estará a más de 0,2 MPa (2 kgf/cm²) por debajo de la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador y el promedio de cualquier grupo de 4 ensayos consecutivos deberá ser igual o mayor que la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador más 0,2 MPa (2 kgf/cm²).

Plan general de control.

El plan general de control para pavimentos rígidos será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia
Granulometría de agregados	Acopio	1
Desgaste de los agregados	Acopio	1
Contenido de finos de agregados	Acopio	1
Humedad de la arena	Jornada	2
Asentamiento	10 m ³ o cada camión	1
Espesor	10 m ³ o cada camión	1
Regularidad superficial	10 m ³ o cada camión	1
Flexotracción	50 m ³	2 a 7 días 2 a 14 días y 2 a 28 días
Profundidad de corte-junta	15 losas	2

Reparaciones.



El CONTRATISTA será responsable de todo daño que causen sus operaciones y en consecuencia, los trabajos de reparación y limpieza serán de su exclusivo cargo.

Todos los defectos de calidad, construcción o acabado del pavimento durante la colocación y vibrado, tales como prominencias, juntas irregulares y depresiones, deberán ser corregidos a cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 41 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

Las distorsiones producidas en el concreto fresco por parte del CONTRATISTA, deberán corregirse con un método adecuado aprobado por la supervisión.

Pavimentos rígidos en zanjas y apiques.



Sobre la base debidamente compactada y tratada se construirá una capa de pavimento rígido de la misma clase, dimensiones, calidad y especificaciones de la existente, a menos que la supervisión, previo acuerdo con la Entidad supervisor, ordene cambios en cualquiera de las características del pavimento. La construcción de este pavimento se efectuará cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

Para el tratamiento de las juntas verticales se utilizarán productos epóxicos

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los pavimentos rígidos se pagarán por metro cuadrado (m2) de losa construida, de acuerdo con las especificaciones y espesor solicitado. En los proyectos que consideren diferentes resistencias, se podrá considerar por separado los volúmenes correspondientes a cada una de ellas.

Los precios unitarios del pavimento rígido deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, colocación, vibrado, aditivos para el concreto(acelerantes e impermeabilizantes), acabado y curado del concreto; suministro, transporte y colocación de los pasadores y las formaletas; construcción de juntas, llenado de juntas; la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación; los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la supervisión; mano de obra, equipos y en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
		Fecha: 21/01/2022	Página 42 de 68

Cuando por causas imputables al CONTRATISTA (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, lleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, etc.) sea necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la supervisión, el trabajo correrá por cuenta del CONTRATISTA.

El pavimento rígido será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO (M2)

5.6 Acero de transferencia liso de 60000 psi



ESPECIFICACIÓN: NTC 248 - ASTM A615

UNIDAD DE MEDIDA: Kilogramo (Kg)

DESCRIPCIÓN: Las juntas de transferencia son barras lisas de acero que permiten transmitir la carga entre losas de concreto, Son utilizadas como elemento de anclaje entre las losas de concreto en pavimentos rígidos o pisos industriales. Su función es transmitir las cargas entre las losas y mantener unida la estructura.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- En el caso que se recomienden por el diseño, en las juntas que muestran los documentos técnicos del proyecto, se colocarán pasadores como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo liso con límite de fluencia (fy) mínimo de 280 MPa (2800 kg/cm²). En general, las barras deben estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja el deslizamiento libre del concreto.
- Cualquier cambio en estos debe ser aprobado por el supervisor.

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 43 de 68

- En las juntas que muestran los documentos técnicos del proyecto y/o en los sitios en que indique el supervisor, se colocarán barras de amarre con el propósito de evitar el desplazamiento de las losas y la abertura de las juntas. Las barras serán corrugadas, con límite de fluencia (fy) según lo indicado en los documentos del proyecto, preferiblemente de 420 MPa (4200 kg/cm²), o de 280 MPa (2800 kg/cm²).

- Las barras de amarre no deberán ser en general dobladas y enderezadas; sin embargo, si por razones constructivas es absolutamente indispensable doblarlas y enderezarlas, con expresa autorización del supervisor, deberá utilizarse un acero con límite de fluencia (fy) de 280 MPa (2800 kg/cm²); en este caso, si los documentos del proyecto señalan un acero con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm²), el Constructor deberá rediseñar el sistema de barras de amarre para acomodarlo a la nueva resistencia, rediseño que deberá ser aprobado por el supervisor.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:

- Item ejecutado según proceso constructivo, dimensionamiento de los materiales, calidades del material certificado.
- Las establecidas por la supervision del proyecto
- Según la NSR-10 y las normas técnicas aplicables

ENSAYOS A REALIZAR:

- Certificación de calidad de los materiales

MATERIALES:



- Acero de refuerzo 60000 Psi (liso)
- Hoja Seguenta

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará por Kilogramo (Kg), del ítem correctamente ejecutado, la actividad previamente será verificada y aprobada por la supervision.

5.7 Acero de refuerzo grado 60

Los trabajos cubiertos por este capítulo consisten en el corte, doblaje, figuración e instalación de varillas de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de estos elementos como elementos de soporte y amarre, de conformidad con los diseños y detalles. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder con la NSR-1029. Las varillas de acero para refuerzo suministradas

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 44 de 68

deberán ser nuevas, de calidad certificada, sin defectos, dobladuras o curvas.

Las placas de concreto hidráulico tendrán un refuerzo dispuesto en parilla a la mitad de la altura de cada placa, diámetro No. 3 con separación entre sí cada 0,30 m. En el sentido longitudinal, se deberá conservar un recubrimiento de 0,05 m mientras que para el sentido transversal se deberá considerar que las barras penetren 0,10 m en las placas de concreto ciclópeo, con el fin de que el acero quede embebido en dicha placa.

El acero de refuerzo de las placas estará constituido por barras corrugadas con límite de fluencia (fy) de 4200 kg/cm².

Para el caso de los dentellones, se empleará a diferencia del resto de estructura, acero No. 4, para el refuerzo transversal y para su confinamiento acero No. 3

La disposición del refuerzo de rampas se efectuará cada 0,15 m en sentido transversal y cada 0,25 en sentido longitudinal, mediante acero No. 3.

Medida y pago

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) del acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar.

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra.

LÍNEAS DE DEMARCACIÓN Y MARCAS VIALES

DESCRIPCIÓN

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



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 45 de 68

MATERIALES

Se podrán utilizar pinturas de aplicación en frío, resinas termoplásticas, materiales prefabricados de larga duración o plásticos de dos componentes de aplicación en frío que cumplan los requisitos de la norma NTC 1360. Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, la selección del material por utilizar para un caso específico se hará de acuerdo con el criterio descrito en el numeral 700.4.1.

Pintura de aplicación en frío

La pintura se clasifica en dos grupos: (i) de base de agua y (ii) de base de solventes. El agua utilizada para la disolución de la pintura deberá poseer las condiciones mínimas especificadas por el fabricante; los solventes utilizados en pinturas deberán cumplir con la cantidad máxima indicada en la norma NTC 1102 de benceno, metanol y compuestos organoclorados. Todo envase de pintura deberá estar rotulado según los requerimientos mínimos de la norma NTC 1360.

Características de la pintura líquida

Color y estabilidad

Blanco o amarillo, que cumplan los requerimientos de color y patrones indicados en la norma NTC 1360 o en la Tabla 700-1.

Tabla 700 – 1. Valores de color de pintura para demarcación de aplicación en frío

CARACTERÍSTICA	COLOR	
	AMARILLO	BLANCO
L	≥ 70	≥ 80
A	15 a 26	-0.3 a -2.2
b	≥ 72	2 a 6

El cambio de color ΔE deberá ser, para pinturas blancas, máximo de 6 ($\Delta E \leq 6$) y, para pinturas amarillas, máximo de 10 ($\Delta E \leq 10$), cuando el tiempo de ensayo sea de 300 horas. La medición del color se deberá efectuar de acuerdo con la norma ASTM D 1535; la determinación de la estabilidad del color después de realizar el ensayo se hará de acuerdo con la norma ASTM G 154 y la diferencia de color se calculará de acuerdo con la norma ASTM D 2244.

Composición



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

☐ Agentes de unión: entre cuarenta y cincuenta por ciento (40 % - 50 %), en masa.

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	Fecha: 21/01/2022 Página 46 de 68

☐ Ligante: copolímero acrílico de bajo peso molecular y liberación rápida de solventes.

Se podrán emplear otras composiciones, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de la presente especificación.

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 o 15 mils), a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius ($20 \pm 2^{\circ} \text{C}$) y una humedad relativa de sesenta más o menos cinco por ciento ($60 \% \pm 5 \%$).

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.

Viscosidad

Deberá estar comprendida entre setenta y cinco y noventa y cinco (70 y 95) unidades Krebs, a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C). Esta determinación se hará según la norma NTC 559.

Contenido de agua

Para pinturas en base de solventes diferente al agua, no mayor del medio por ciento (0.5 %), en masa, para pinturas en disolución.

Masa unitaria

La masa unitaria de la pintura a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C) deberá corresponder a la indicada por el fabricante; no podrá variar en más de 0.05 g/ml de la especificada. El ensayo se realizará de acuerdo con la norma NTC 561.

Conservación en el envase.

La pintura seleccionada para homologación, al cabo de seis (6) meses de la fecha de fabricación, habiendo permanecido al interior y con temperatura entre cinco y treinta y cinco grados Celsius (5°C y 35°C), no deberá presentar sedimentación excesiva en envase lleno y recientemente abierto. Se deberá poder dispersar a un estado homogéneo por agitación con espátula, después de lo cual no deberá presentar 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. No se aplicarán pinturas con más de un año de elaboración o sin etiqueta de fecha de producción.

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare "Alto y sostenible"



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 47 de 68

Estabilidad en envase lleno

La pintura no deberá aumentar su consistencia o viscosidad en más de diez (10) unidades Krebs, para pinturas en base en agua, y en más de cinco (5) unidades Krebs, para pinturas en base en solventes. El ensayo que se utilizará para evaluar esta variación, será el indicado en la norma NTC 845-2.

Estabilidad a la dilución

La pintura deberá permanecer estable y homogénea, sin originar coagulación 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.

Propiedades de aplicación

La pintura será formulada y procesada específicamente para ser usada como ligante de microesferas, 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 que no produzca 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.

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), de acuerdo a la norma NTC 557.

Contenido de dióxido de titanio

La pintura de color blanco deberá tener, como mínimo, un diez por ciento (10 %) de contenido en masa de pigmento de dióxido de titanio, determinado según la norma NTC 1323. El porcentaje en masa de dióxido de titanio no diferirá en más de dos por ciento (± 2 %) del valor indicado por el fabricante.

Contenido en sólidos. (Materia no volátil)

El porcentaje en volumen o masa de materia no volátil no podrá ser menor de lo indicado en la Tabla 700-2. La determinación se realizará de acuerdo con las normas NTC 1786 y NTC 1227, respectivamente.



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 48 de 68

Tabla 700 – 2. Contenido mínimo de sólidos

PINTURA	CONTENIDO DE SÓLIDOS EN VOLUMEN (VOL/VOL)	CONTENIDO DE SÓLIDOS EN MASA (MASA/MASA)
Base de agua, mínimo (%)	60	70
Base solvente, mínimo (%)	50	60
Norma de ensayo	NTC 1786	NTC 1227

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

Contenido en ligante

Realizado el ensayo según la norma UNE 48-238, el porcentaje en masa de ligante no diferirá en más de dos por ciento ($\pm 2\%$) del valor indicado por el fabricante.

Características de la pintura seca

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 ($20 \pm 2^\circ \text{C}$) 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).

Color

Al secarse sobre la superficie de un pavimento, la pintura no se deberá oscurecer 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 se deberá oscurecer ni tampoco decolorarse cuando se la someta a la acción de los rayos ultravioleta por un período de sesenta (60) minutos.



Flexibilidad

La pintura, aplicada en 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 (24 h) 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 %).

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 49 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

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.

Sangrado

La relación de contraste será mínimo de 0.9 y el ensayo se hará de acuerdo con la norma ASTM D 868.

Resistencia a la inmersión en agua

Al preparar una muestra de pintura, de acuerdo con la norma ASTM D 870 y después de veinticuatro (24) horas de inmersión a temperatura ambiente, ésta no deberá presentar ningún cuarteamiento, desprendimiento, hinchazón, decoloración o arrugas.

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 ($20 \pm 2^\circ \text{C}$), y sesenta más o menos cinco por ciento de humedad relativa ($60 \pm 5 \%$), colocándola luego en una solución saturada de hidróxido de calcio 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.

Resistencia a la abrasión

Una capa de pintura húmeda de seis décimas de milímetro (0.6 mm) deberá resistir al secarse, como mínimo, la caída libre de cien decímetros cúbicos (100 dm³) para pinturas en base de agua u ochenta decímetros cúbicos (80 dm³) para pinturas en base de solventes 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.

Resina termoplástica

Color

Blanco o amarillo, definidos por las coordenadas cromáticas del Sistema Colorimétrico Estándar CIE 1931, según la Tabla 700-3.

Composición

La composición de las resinas termoplásticas blanca y amarilla deberá cumplir lo relacionado en la Tabla 700-4.

COLOR	COORDENADAS CROMÁTICAS								FACTOR DE LUMINANCIA	
	1		2		3		4		Demar- cación	Labora- torio
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
Blanco	0.355	0.355	0.305	0.305	0.285	0.325	0.335	0.375	> 0.30	> 84
Amarillo	0.494	0.427	0.545	0.455	0.465	0.535	0.427	0.483	> 0.20	> 40

Tabla 700 – 4. Composición de resinas termoplásticas blanca y amarilla

ELEMENTO	COLOR	
	BLANCO	AMARILLO
Aglutinante	≥ 18 %	≥ 18 %
Dióxido de titanio	≥ 10 %	0
Microesferas de premezclado	≥ 25 %	≥ 25 %
Pigmento amarillo	0	≥ 4 %

Masa unitaria

La masa unitaria del material, después de su fusión, será de dos más o menos dos décimas de kilogramo por litro (2.0 ± 0.2 kg/l). La determinación se hará de acuerdo con la norma ASTM D 70.

Punto de ablandamiento

El punto de ablandamiento, determinado por el método de anillo y bola según la norma INV E-712, no será inferior a ciento cinco grados Celsius (105° C).

Resistencia al flujo

La disminución en la altura del cono de material termoplástico, después de haber sido sometido a una temperatura de sesenta más o menos dos grados Celsius ($60 \pm 2^{\circ}$ C) durante veinticuatro (24) horas, no será mayor del dos por ciento (2 %), según las normas UNE 135-223 o MELC 12.131.



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLEFecha: 21/01/2022
Página 51 de 68

Temperatura de inflamación

El material termoplástico se funde en un baño de aceite a ciento ochenta grados Celsius (180°C), homogeneizándolo mediante agitación durante al menos dos (2) horas. Una vez lograda la perfecta homogeneidad y fluidez de la muestra, se vierte en el vaso abierto de Cleveland de manera que la parte inferior de su menisco quede a un (1) centímetro de la marca de llenado, con el fin de prevenir desbordamientos del material durante el posterior calentamiento en la realización del ensayo. Si se añade un exceso de muestra, se puede eliminar con una espátula o cucharilla en caliente. Realizado el ensayo en el vaso abierto de Cleveland, según las normas MELC 12.133, UNE 104-281 o ASTM D 92, la temperatura de inflamación no será inferior a doscientos cincuenta grados Celsius (250°C).

Factor de luminancia

Empleando un observador patrón 2° , una geometría de medida 45/0 y una fuente de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante D65, el valor del factor de luminancia (B) será al menos de ochenta centésimas (0.80) para el color blanco y cuarenta centésimas (0.40) para el color amarillo (normas UNE 48-073/2 o ISO 7724/2 o ASTM E97).

Estabilidad al calor

El valor del factor de luminancia después de mantener el material a una temperatura de doscientos más o menos dos grados Celsius ($200 \pm 2^{\circ}\text{C}$) durante seis (6) horas con agitación continua, no variará en más de 3 centésimas (0.03). (Norma BS 3262-1).

Envejecimiento artificial acelerado

Se preparan dos probetas aplicando una película de material mediante un extendedor adecuado, a un rendimiento aproximado de dos mil seiscientos gramos por metro cuadrado ($2,600\text{ g/m}^2$), sobre un recipiente de aluminio de ciento cincuenta milímetros (150 mm) por setenta y cinco milímetros (75 mm), por seiscientos veinticinco milímetros (625 mm), previamente desengrasado con disolvente; se dejan secar durante siete (7) días, en posición horizontal a una temperatura de veintitrés más o menos cinco grados Celsius ($23 \pm 5^{\circ}\text{C}$) y cincuenta más o menos cinco por ciento ($50\% \pm 5\%$) de humedad relativa, protegidas de la radiación solar y del polvo, midiéndose inmediatamente, antes de comenzar este ensayo, su color y factor de luminancia sobre la superficie exterior de la película (norma ASTM G 154). Realizado el ensayo durante ciento sesenta y ocho (168) horas, en ciclos de ocho (8) horas de radiación UV de longitud de onda



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL
ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02

**HATO COROZAL**
ALTO Y SOSTENIBLEFecha: 21/01/2022
Página 52 de 68

comprendida entre doscientos ochenta (280) nm y trescientos diez y seis (316) nm a sesenta más o menos tres grados Celsius ($60 \pm 3^\circ \text{C}$) y cuatro (4) horas de condensación a cincuenta más o menos dos grados Celsius ($50 \pm 2^\circ \text{C}$), no se deberá producir un aumento o una disminución en el factor de luminancia superior a cinco centésimas respecto al valor original. Por otra parte, el material aplicado después del ensayo y observado dos (2) horas después de su aplicación, no presentará defecto superficial alguno. (Normas UNE 48-251 o ASTM D 4587).

Resistencia a la abrasión

Aplicado el material con un rendimiento tal que permita obtener un espesor de un milímetro (1 mm) y ensayada la muestra con un abrasímetro Taber con ruedas calibradas tipo H-22, con una masa de quinientos gramos (500 g) y en húmedo, no se deberá producir una pérdida de masa mayor de doscientos cincuenta miligramos (250 mg) al cabo de cien (100) revoluciones.

Microesfera de vidrio

Características

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.

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.

La cantidad máxima de microesferas de vidrio defectuosas (ovoides, deformadas, con bolsas gaseosas, con germinados) deberá ser de veinticinco

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 53 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

por ciento (25 %). La determinación se hará de acuerdo con la norma UNE 135-282-94.

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.

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 (25° C). 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

Granulometría

La granulometría de las microesferas de vidrio deberá estar dentro de los límites dados en las Tablas 700-5 y 700-6. Si los documentos del proyecto así lo consideran, o si el Constructor propone una granulometría particular para obtener los valores de reflectividad exigidos, se puede emplear una granulometría diferente con la autorización del Interventor, previos los análisis de resultados de pruebas de campo y laboratorio.

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 µm (No. 30): ciento setenta y ocho newton (178.0 N).
- ☐ Para las microesferas que pasen el tamiz de 600 µm (No.30) y que queden retenidas en el tamiz de 425 µm (No. 40): ciento treinta y tres newton y cinco décimas (133.5 N).



NIT.800012638-2

PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA SECTORIAL

ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS

Código: PA-GC-MC-P06

Versión: 02



HATO COROZAL
ALTO Y SOSTENIBLE

Fecha: 21/01/2022

Página 54 de 68

Tabla 700 – 5. Límites de granulometría de esferas de postmezclado o tipo drop-on para pintura y resina termoplástica

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	1.180 No. 16	0.850 No. 20	0.600 No. 30	0.425 No. 40	0.300 No. 50	0.180 No. 80	0.150 No. 100
	% PASA						
Tipo A	100	75-95	65-95	-	15-35	-	0-5
Tipo B	-	100	75-95	30-60	10-25	0-5	-

Nota: Tipo B, para pintura de aplicación en frío.

Tabla 700 – 6. Límites de granulometría de esferas de premezclado o tipo premix para resina termoplástica

GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)		
	1.180 No. 16	0.850 No. 20	0.425 No. 40
	% PASA		
	97-100	90-100	0-20

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; 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.

Embalaje e identificación



Las microesferas de vidrio se deberán empacar en bolsas plásticas o de papel de veinticinco kilogramos (25 kg). Cada bolsa deberá contener, en la parte externa, la siguiente información:

- ☐ Tipo de microesfera de vidrio.
- ☐ Nombre y dirección del fabricante.
- ☐ Fecha de fabricación.
- ☐ Identificación de fabricación (número de lote).

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 55 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

☐ Indicación de los tratamientos químicos especiales, en caso de tenerlos.

☐ Cantidad contenida en el saco, en kilogramos.

☐ Recomendaciones sobre bodegaje y arrume máximo.

☐ Recomendaciones de aplicación.

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 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, de acuerdo al numeral 700.5.2.3.

Otros tipos de materiales

Los requisitos sobre características, dosificación, instalación o ejecución de los trabajos, control y recibo de otros tipos de materiales como plásticos en frío y cintas preformadas empleados en la demarcación de calles y carreteras, serán los establecidos en las normas NTC 4744-1, NTC 4744-2, NTC 4744-3, NTC 4744-4 o normas que apliquen en cada caso específico y deberán ser objeto de una especificación particular.



EQUIPO

La pintura de líneas y la elaboración de marcas viales se deberán realizar con un equipo que cumpla lo especificado en la norma NTC 4744-2 en lo referente a este particular y en cada uno de sus puntos. 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.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Selección del material de demarcación por utilizar

Se utilizarán resinas termoplásticas, materiales prefabricados de larga

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 56 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

duración o plásticos de dos componentes de aplicación en frío, en la demarcación de carreteras con superficie de calzada en buen estado y tránsito promedio diario superior a cinco mil vehículos (> 5000 veh). Igualmente, se deberán utilizar estos materiales en las líneas centrales de carreteras de tipo montañoso en buen estado, con tránsito promedio diario superior a dos mil quinientos vehículos (> 2500 veh). Las demás demarcaciones se harán con pinturas de aplicación en frío.



Preparación de la superficie

La superficie que va a recibir el material de demarcación 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.

Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto que aún se encuentren sobre la superficie. El material de demarcación 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 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; finalmente, se lavarán con bastante agua para remover el ácido. Antes de iniciar las operaciones de demarcación, el Constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de demarcación de que disponga, una perfecta terminación. En caso de no tener un mejor sistema de referencia, se deberá crear una guía de referencia con puntos de 30 mm de diámetro espaciados preferiblemente cada 0.50 metros y máximo entre 5 y 10 metros, en curva y recta respectivamente, los cuales se realizarán con la misma pintura con la que se ejecutará el trabajo.

Cuando la demarcación vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas o demarcadas, el Constructor propondrá el tipo de tratamiento

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 57 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo, el cual se deberá someter a estudio y aceptación por parte del Interventor. Si es necesario retirar la pintura o cualquier otro material antiguo, éste deberá ser raspado o fresado por un medio aprobado por el Interventor, barriéndose a continuación el material desprendido. En el caso de los pavimentos de concreto, si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0.15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, se deberá rebordear la línea por aplicar con un material apropiado de color negro, a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la línea de demarcación.

Dosificación



Pintura de aplicación en frío

La pintura se deberá aplicar 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, para obtener un espesor húmedo de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm o 15 mils); las microesferas se aplicarán a razón de ochocientos cuarenta gramos por litro (840 g/l) de pintura. El Constructor someterá a estudio y aprobación del Interventor el sistema de aplicación de las microesferas de vidrio; éstas 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 haya deficiencia en los extremos ni exceso en la parte central de la línea y que, cuando se aplica línea intermitente, caigan microesferas en toda la longitud de ella.

Cuando las microesferas se aplican a presión, se deberá regular la fuerza del compresor de manera tal que se quede la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda.

Resina termoplástica

La resina termoplástica se debe aplicar longitudinalmente a lo largo de la vía por extrusión o pulverización y empleando entre seiscientos veinticinco y seiscientos setenta y cinco gramos (625 - 675 g) por línea aplicada, para obtener un espesor seco de dos milímetros y 3 décimas de milímetro (2.3 mm o 90 mils); las microesferas se aplicarán a razón de novecientos más o menos cincuenta gramos por metro cuadrado (900 ± 50

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 58 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

/m2) de resina termoplástica aplicada. Esta dosificación variará proporcionalmente de acuerdo con el ancho de la línea y el espesor de la película.

Cierre de la vía al tránsito

El Constructor, en coordinación con la Policía de Carreteras, 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, instalando la señalización temporal requerida de manera aceptable para el Interventor. Cuando el volumen de tránsito es superior a mil vehículos por día (>1000 vehículos por día) y se va a restringir la circulación, se deberán programar, en coordinación con la Oficina de Comunicaciones del Instituto Nacional de Vías, cierres máximos de dos (2) horas con intermedios de una (1) hora de circulación normal e informar por medios de comunicación hablados y escritos sobre esta situación, tres (3) días hábiles antes de iniciar las labores.

Aplicación de los materiales

Pintura de aplicación en frío

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 facilitar el flujo de la pintura por las pistolas; los disolventes nunca aplicarán con el fin de rendir la pintura.

La pintura se deberá aplicar de manera homogénea, de tal manera que no haya excesos ni deficiencias en ningún punto; deberá formar una película uniforme, sin arrugas, ampollas o bolsas de aire.

Las microesferas se deberán dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá ligarlas para lograr la máxima adhesión y agarre de ellas, pero sin afectar sus grados de refracción y reflexión.

Resina termoplástica

La resina termoplástica 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.

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 59 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

La resina termoplástica se deberá aplicar de manera homogénea, de forma que no haya excesos ni deficiencias en ningún punto, formando una película uniforme sin arrugas, ampollas o bolsas de aire. Las microesferas de vidrio se deberán dispersar uniformemente sobre la película de resina en estado líquido, la cual deberá ligarlas para lograr la máxima adhesión y agarre de ellas, pero sin afectar sus grados de refracción y reflexión.



Consideraciones adicionales

Toda demarcación que no resulte satisfactoria para el Interventor en cuanto a acabado, alineamiento longitudinal y reflectividad deberá ser corregida o removida por el Constructor mediante fresado o algún otro procedimiento apropiado, sin costo para el Instituto Nacional de Vías. En ningún evento se deberá utilizar pintura negra de tráfico para tapar la demarcación defectuosa. Igual tratamiento se deberá dar a toda la demarcación colocada en forma diferente a los planos o las instrucciones del Interventor y que, a juicio de éste, pueda generar confusión o inseguridad a los usuarios de la vía. El Constructor deberá remover, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías, toda pintura, resina termoplástica o cualquier otro material utilizado que presente problemas de adherencia con la superficie.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la aplicación de pintura en frío en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados Celsius (5° C). No se permitirá la aplicación de resina termoplástica en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a doce grados Celsius (12° C) o cuando la temperatura del pavimento sea inferior a nueve grados Celsius (9° C). La temperatura de calentamiento del termoplástico no deberá exceder de doscientos treinta y dos grados Celsius (232° C) y nunca se podrá mantener su temperatura por encima de doscientos cuatro grados Celsius (204° C) durante más de seis horas; el material termoplástico se podrá recalentar, como máximo, tres (3) veces.

Cuando se aplique material termoplástico sobre concreto hidráulico o sobre un pavimento asfáltico con agregados expuestos, se deberá aplicar, previamente, un imprimante para mejorar el enlace de unión entre el pavimento y el termoplástico. No se deberá aplicar termoplástico cuando haya humedad en el pavimento. Para determinar su existencia, se deberá hacer la siguiente prueba: pegar en la superficie del pavimento, con cinta de enmascarar o cualquier otro tipo de cinta, un trozo de plástico delgado de aproximadamente cincuenta centímetros cuadrados (50 cm²),

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 60 de 68

eniendo cuidado de sellar todos los bordes. Después de quince (15) minutos se examinan el plástico y la vía y, si hay agua condensada en alguno de ellos, se considerará que el pavimento está húmedo. Tampoco se podrán aplicar elementos de demarcación cuando el viento sea muy fuerte, igual o superior a 25 kilómetros por hora (≥ 25 Km/h), a menos que el Constructor utilice barreras u otros dispositivos que disminuyan la velocidad del viento en la zona de aplicación y, en el caso de la pintura, cuando la temperatura de la superficie a demarcar sea superior a cuarenta grados Celsius ($> 40^{\circ}$ C), a no ser que el fabricante de la pintura recomiende su aplicación a estas temperaturas. No se permitirá la colocación de las líneas de demarcación o de marcas viales en áreas agrietadas de pavimento, con desplazamientos o donde existan fallas del material de la base subyacente.

Apertura al tránsito

Las superficies demarcadas deberán ser protegidas de la acción de cualquier tipo de tránsito hasta el instante en que el recubrimiento se encuentre perfectamente seco. Dicho instante será definido por el Interventor.

Manejo ambiental



Todas las labores de ejecución de líneas de demarcación y marcas viales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- ☐ Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Constructor.
- ☐ Verificar la instalación de la señalización temporal para informar del cierre parcial de la vía o de la restricción de la velocidad de circulación, cuando la demarcación se hace con vía abierta.
- ☐ Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en el numeral 700.2.

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 61 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	

☐ Comprobar que los materiales se apliquen uniformemente y en los sitios previstos.

☐ Verificar la adhesión, el acabado y la reflectividad de la pintura colocada.

☐ Verificar como mínimo: (i) el alineamiento de las marcas viales cada dos kilómetros; (ii) el ancho de la línea cada kilómetro, y (iii) la separación entre líneas y ancho de carriles cada cinco kilómetros; o en los sitios que lo considere pertinente el Interventor.

☐ Verificar el cumplimiento sobre las distancias de prohibido adelantamiento, en curvas verticales y horizontales y en zonas con esta 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 Constructor las velocidades de operación en cada uno de los sectores, para poder hacer estas mediciones de acuerdo con lo expresado en el "Manual de Señalización Vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia.

El Interventor medirá, para efectos de pago, el trabajo correctamente ejecutado de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones de Interventor.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Acabado



Pintura de aplicación en frío

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 (10 cm) 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 de microesferas aplicadas se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de quince centímetros (15 cm) por veinticinco centímetros (25 cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (5000 m). La muestra de pintura con microesferas, seca, se colocará dentro de un disolvente que deshaga la pintura. Al tamizar el material disuelto en el tamiz de setenta y cinco micras (75 μ m o No. 200), quedan atrapadas las microesferas aplicadas. Conociendo la masa de

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE Fecha: 21/01/2022 Página 62 de 68
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	



la lámina galvanizada, la masa total de ésta con pintura y microesferas, la densidad, el contenido de sólidos y el área de pintura en la lámina, se determinará la cantidad real de pintura y de microesferas aplicadas en las líneas o marcas viales. La toma de la muestra se realizará cuando el vehículo esté aplicando pintura y microesferas de vidrio a la vez. En seguida, se tomará una muestra de medio litro (0.5 l) 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.

Resinas termoplásticas

Las cantidades y uniformidad de termoplástico y microesferas aplicados se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de quince centímetros (15 cm) por veinticinco centímetros (25 cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (5000 m). Se atenderán los demás requisitos establecidos en este Artículo y los especificados en la norma NTC 4744-4.

Dimensiones y tolerancias

- ☐ Las franjas que correspondan a las denominadas marcas longitudinales en el "Manual de señalización vial" publicado por el Ministerio de Transporte 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 indique el "Manual de señalización vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia.
- ☐ El espesor mínimo de película húmeda de pintura será de 0.38 mm (15 mils) y, para el caso de resinas termoplásticas, de 2.3 mm (90 mils).
- ☐ Las longitudes de segmentos y espacios tendrán una relación de longitudes de 3 a 5. Serán de cuatro metros y medio (4.5 m) y siete metros y medio (7.5 m), respectivamente, en zona rural y de tres metros (3.0 m) y cinco metros (5.0 m), respectivamente, en zona urbana.
- ☐ 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).
- ☐ Se atenderán las demás disposiciones del "Manual de señalización vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia y las de la norma NTC 4744-4.

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 63 de 68

Reflectividad

A las líneas y marcas con pintura o termoplástico, una vez aplicadas, se les medirá la reflectividad y se deberán obtener valores mayores o iguales a doscientos (200) milicandelas/m² /lux para pintura amarilla y doscientos cincuenta (250) milicandelas/m² /lux para pintura blanca en cualquier sitio de la vía demarcada. Estos valores son aplicables para vías con tránsito promedio diario menor o igual a 3000 vehículos (TPD < 3000 vehículos), siempre y cuando se cuente con un sistema de limpieza y mantenimiento adecuado que no deteriore la demarcación. Para volúmenes de tránsito mayores, los valores de reflectancia serán los indicados en los documentos del proyecto.

Se deberá garantizar la reflectividad a largo plazo o luego de seis meses (6 meses) para la pintura o termoplástico. Al efecto, se deberán obtener valores mayores o iguales a ochenta (> 80) milicandelas/m²/lux para pintura amarilla y cien (> 100) milicandelas/m² /lux para pintura blanca en cualquier sitio de la vía demarcada.



La toma de datos se realizará por cada kilómetro de obra ejecutada en tres sitios y por cada línea. Un dato obtenido será el promedio de tres medidas realizadas en la misma línea dentro de una distancia de tres metros (3 m); las medidas individuales deberán estar dentro del diez por ciento (10 %) del promedio de las mismas o, de lo contrario, se deberán tomar dos o más lecturas adicionales para promediarlas y verificar si el promedio está o no dentro de los rangos especificados. Todas las medidas se tomarán sobre superficies limpias y secas y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del equipo con que se realizan las mediciones, el cual suministrará los datos directamente en las unidades anotadas anteriormente.

En caso de que se obtengan valores por debajo del mínimo especificado, se harán mediciones cada doscientos metros (200 m) para identificar la zona no conforme, para que el Constructor tome las acciones correctivas que correrán a sus expensas.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, a plena satisfacción del Interventor.

Resistencia al deslizamiento

La demarcación debe presentar una resistencia al deslizamiento suficiente para los que vehículos circulen sobre ella sin riesgo. Al respecto, aplican los criterios del Artículo 450.

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 64 de 68

MEDIDA

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. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823

Marcas viales

La unidad de medida para las demás marcas viales será el metro cuadrado (m²), aproximado a la centésima de metro cuadrado, de superficie realmente pintada, medida en el sitio o terreno y aceptada por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823. No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites autorizados por el Interventor.



FORMA DE PAGO

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 en frío o resina termoplástica y las microesferas reflectivas u otros materiales a que haya lugar; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará el material de demarcación utilizado, incluyendo el imprimante si éste fuese necesario; 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 tránsito y, en general, todo costo relacionado con 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

700.1 Línea de demarcación con pintura en frío Metro lineal (m)

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
		Fecha: 21/01/2022	Página 65 de 68

- 700.2 Línea de demarcación con resina termoplástica Metro lineal (m)
- 700.3 Marca vial con pintura en frío Metro cuadrado (m2)
- 700.4. Marca vial con resina termoplástica Metro cuadrado (m2)

SEÑALES VERTICALES DE TRANSITO

GENERALIDADES

Función y clasificación

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas por el Manual de Señalización Vial (Resolución 1885 de 2015) cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas. Las señales verticales pueden ser señales de pedestal de vía o de cicloruta.

De acuerdo con la función, las señales verticales se clasifican en:

- Señales preventivas
- Señales reglamentarias
- Señales informativas
- Señales temporales

FABRICACIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA

Este ítem hace referencia a las actividades necesarias para la fabricación de la estructura metálica y tablero que conforman la señalización vertical de pedestal, la cual incluye el corte, armado, colaminado, screen o impresión y soldadura de todos los elementos que la conforman.

MATERIALES



Pedestal

El pedestal de las señales verticales será fabricado en ángulo de acero con un límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro

Calle 12 No. 8-13, Línea de Atención 3508331834 Código postal: 852010

Página Web: www.hatocorozal-casanare.gov.co E-mails: planacion@hatocorozal-casanare.gov.co

Hato Corozal – Casanare “Alto y sostenible”

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 66 de 68

cuadrado (25 kg/mm²). Para el soporte principal de la señal se utilizara ángulo de 2" x 2" x 1/4" y los elementos transversales que conforman la cruceta de soporte de tablero y el anclaje de la parte inferior con ángulo de 2" x 2" x 1/8", soldado en forma de T. Así mismo, se puede utilizar tubo galvanizado de 2" de diámetro y 2 mm de espesor, dependiendo de las necesidades del sector a señalar.

La longitud de los pedestales varía de acuerdo con los diferentes tipos y tamaños de las señales, los cuales no contarán con traslapo ni añadiduras o soldaduras de reparación. En el Apéndice B se presentan las características constructivas para cada caso. La soldadura utilizada deberá tener una resistencia mayor al veinticinco por ciento (25%) de la resistencia del acero. Los acabados y bordes no podrán presentar filos ni puntas, estos deberán ser redondeados y para recubrir el elemento se utilizara pintura electrostática blanca. Con el fin de sujetar el tablero a la estructura, la cruceta del pedestal deberá contar con ocho (8) perforaciones localizadas de acuerdo al Apéndice B, de las cuales las cuatro (4) externas serán de diámetro 5/16" para la fijación de los tornillos y cuatro (4) internas con diámetro 3/16" para la fijación de los remaches.



Tablero

El tablero se fabricara con lámina de acero galvanizado calibre dieciséis (16), con una tolerancia de más o menos quince centésimas de milímetro (1,5+0,15 mm), revestida por ambas caras con una capa de zinc por inmersión en caliente o por electrólisis. La medida del espesor se podrá efectuar en cualquier parte de la lámina, a una distancia no menor de diez milímetros (10 mm) del borde.

Si la lámina se somete a una prueba de resistencia al dobléz, sin estar sometida a tratamientos térmicos previos, no deberá presentar desprendimiento de zinc, cuando se dobla girando ciento ochenta grados (180 °), con una luz igual al espesor de la lámina.

Para la sujeción del tablero al pedestal, este deberá contener ocho (8) perforaciones localizadas de acuerdo al Apéndice B (en caso de que la Entidad suministre pedestales, se deben ajustar las perforaciones de acuerdo a lo establecido en el apéndice B), las cuales deben coincidir con las realizadas al pedestal.

Previamente a la aplicación del material reflectivo, la lámina galvanizada deberá ser limpiada, desengrasada y secada de toda humedad; además, estar libre de óxido blanco. El galvanizado deberá tener una superficie

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	
			Fecha: 21/01/2022 Página 67 de 68

de terminado producida con abrasivo grado cien (100) o más fino. La cara posterior de la lámina para el tablero deberá ser tratada con pintura electrostática. Los mensajes de las señales serán elaborados sobre láminas de papel retrorreflectivo autoadhesivo que cumplan con los requisitos fijados en la norma técnica colombiana NTC 4739 "Laminas retrorreflectivas para el control del tránsito".

Los símbolos o leyendas, tamaños, alfabeto, series, colores y trazos se harán de acuerdo a lo establecido en la resolución 1855 de 2015 y se dispondrán sobre la lámina de papel reflectivo en formato screen o impresión digital.

Con el fin de brindar protección al papel reflectivo del tablero, se puede utilizar una lámina de papel anti grafiti, que es una película transparente duradera y resistente a los disolventes que tiene un adhesivo sensible a la presión que está protegido con un liner removible, que permite conservar sus características en condiciones diurnas y nocturnas. Para facilitar la aplicación, la lámina cuenta con una cinta aplicador. Dicho material únicamente se aplicará a solicitud de la Entidad.

Como elementos de fijación entre el tablero y el pedestal en ángulo se deben emplear cuatro (4) tornillos de zinc de diámetro 5/16" y longitud de 1" con su respectiva tuerca y arandela. Así mismo, se emplearan cuatro (4) remaches de 1" de longitud y 3/16" de diámetro, con su respectiva arandela. Para la fijación del tablero a los pedestales en tubo galvanizado, los tornillos y los remaches serán de una longitud de 3".

EQUIPOS



Para la fabricación de las señales verticales de pedestal, es necesario contar con el siguiente

equipo:

Tronzadora	Dobladora	Herramienta menor
Equipo de Soldar	Equipo de Screen	
Equipo de Pintura	Taladro	

MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago será por unidad de señal conforme al precio unitario calculado en el APU, fabricada y recibida a satisfacción.

 NIT.800012638-2	PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		 HATO COROZAL ALTO Y SOSTENIBLE
	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y POLITICA SECTORIAL		
	ESTUDIO Y DOCUMENTOS PREVIOS		
	Código: PA-GC-MC-P06	Versión: 02	Fecha: 21/01/2022 Página 68 de 68

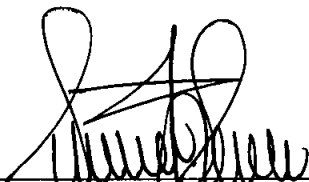
CONTROL Y ENSAYOS

Durante el proceso de fabricación de las señales verticales, el Interventor adelantará los

siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo y herramienta menor empleado por el constructor.
- Comprobar que todos los materiales cumplan los requisitos exigidos ya sea de Normas Técnicas o del Manual de Señalización Vial.
- Efectuar mediciones de reflectividad con un retrorreflectometro que mida directamente los valores en las unidades candela/candela-pie/pie² indicadas en la norma técnica colombiana NTC - 4739.
- Comprobar el correcto corte y ensamble de las señales, de acuerdo con los esquemas de corte, fabricación, ensamble y sujeción.
- Verificar el diámetro, calibre y espesor de tableros y pedestales.
- Contar y medir, para efectos de pago, las señales correctamente fabricadas.

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



ANA FERNANDA SOTO DAZA
Secretaria de planeación y política sectorial
Reviso y aprobó



JEFFERSSON NÚÑEZ
Profesional de apoyo SPSS
elaboro