

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y RECOMENDACIONES PARTICULARES.

TRABAJOS POR EJECUTAR

Este procedimiento se realiza para la construcción de las terracerías, del pavimento, así como de las obras de drenaje y complementarias, debiéndose realizar de acuerdo con lo que fije el proyecto y/o lo que ordene La Supervisión, siguiendo los lineamientos que en términos generales se describen más adelante.

I.- TERRACERÍAS, SUBRASANTE, SUBBASE Y BASE HIDRÁULICA Y CARPETA ASFÁLTICA DE ESTRUCTURA NUEVA

Este capítulo se refiere a todos los trabajos que se tienen que ejecutar previo a la construcción de las terracerías,

I.1.- DESPALME

Del sitio de los cortes y del área de desplante de los terraplenes en las ampliaciones del ancho que fije el proyecto.

El trabajo antes señalado y que a continuación se describe se ejecutará de acuerdo al ancho y espesor marcado en el proyecto geométrico.

Previo al inicio del despalme y una vez ejecutado el desmonte en caso de requerirse en la Norma N•CTR•CAR•1•01•002/00, *Desmonte*, se delimitará la zona de despalme de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Supervisión.

En los sub-tramos que señale La Supervisión, se despalmará el área de desplante de los terraplenes y el área donde se realizarán cortes en las zonas de ampliación de la corona, desalojando la capa superficial del terreno natural (capa vegetal), para eliminar el material que se considere inadecuado para la construcción de las terracerías (suelo altamente compresible). Los despalmes se ejecutarán solamente en material tipo "A".

El material producto del despalme, se desperdiciará colocándolo en el lugar que indique la Supervisión de Obra, siempre que no interfiera con las labores de construcción ni con el

drenaje del camino ó almacenarlo para su posterior uso en el arroje de los taludes de los terraplenes, así como en los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos o en las zonas en donde se distribuya uniformemente, se le adicionarán semillas de pasto.

El despalme de las áreas de desplante de los terraplenes se ejecutará cuando sea necesario, en los tramos de terracerías compensadas, antes de iniciar la construcción de las mismas, removiendo los materiales inadecuados hasta la profundidad.

Para la ejecución del DESPALME se deben considerar los aspectos que contiene la Norma N•CTR•CAR•1•01•002/00.

I.2.- EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

El trabajo antes señalado y que a continuación se describe, se ejecutará en los sitios indicados en el proyecto geométrico y/o donde expresamente lo señale la Supervisión.

DEFINICIÓN

Las excavaciones para estructuras son las que se ejecutan a cielo abierto en el terreno natural o en rellenos existentes, para alojar estructuras y obras de drenaje, entre otras.

EJECUCIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

Para la excavación para estructuras se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, *Ejecución de Obras*.

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, no se clasificará el material por excavar, siendo esto responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra.

TRABAJOS PREVIOS

Desmante

Previo al inicio de los trabajos, la zona por excavar estará debidamente desmontada, considerando lo señalado en la Norma N.CTR.CAR.1.01.001, *Desmante*.

Delimitación de la zona de excavación

Una vez terminado el desmonte se delimitará la zona de excavación, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Supervisión.

Desvío de corrientes

El Contratista de Obra llevará a cabo las desviaciones necesarias para evitar que el agua afecte los trabajos de excavación.

EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

La excavación se efectuará de acuerdo a las dimensiones y niveles establecidos en el proyecto o aprobados por la Supervisión.

Con el fin de proteger la excavación, si la estructura para la cual se ejecute no se inicia de manera inmediata y el fondo de dicha excavación está formado por materiales altamente erosionables, se suspenderá la excavación arriba del nivel de desplante, hasta que esté por iniciarse la construcción de la estructura.

Durante la ejecución de la excavación ésta se protegerá de inundaciones y se asegurará su estabilidad, para evitar derrumbes, drenando toda el agua que afecte a la excavación.

Cuando se autorice el uso de explosivos, se evitará aflojar el material más allá de los límites establecidos en el proyecto o aprobados por la Supervisión.

El material suelto o inestable, así como toda la materia vegetal, se removerá para asegurar la estabilidad de la excavación.

Cuando el proyecto indique o la Supervisión apruebe que las paredes de la excavación sirvan de molde a un colado, sus dimensiones no deberán excederse en más de diez (10) centímetros respecto a las fijadas en el proyecto. Si se excede dicho límite, se deberán poner moldes. Salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, el material producto de la excavación se utilizará en el relleno de la misma.

Una vez construida la estructura en la excavación, ésta se rellenará como se indica en la Norma N.CTR.CAR.1.01.011, *Rellenos*.

El material sobrante de la excavación se depositará en el sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe la Supervisión o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje natural del terreno o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación, según lo indique el proyecto o apruebe la Supervisión.

ACABADO

Si así lo indica el proyecto o lo aprueba la Supervisión, se construirá un firme nivelado de concreto hidráulico pobre en el fondo de la excavación, para el desplante de la estructura.

Si así lo ordena la Supervisión, las grietas y oquedades que se encuentren en el fondo de la excavación, se rellenarán con concreto hidráulico u otro material que establezca el proyecto o apruebe la Supervisión.

CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la excavación para estructuras, hasta cuando haya sido rellenada.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que la excavación para estructuras se considere terminada y sea aceptada por la Supervisión, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Supervisión cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

- Que la excavación se haya ejecutado conforme las dimensiones y taludes establecidos en el proyecto o aprobados por la Supervisión, con una tolerancia en las dimensiones de menos diez (-10) centímetros.
- Que las grietas u oquedades se hayan rellenado debidamente, conforme a lo ordenado por la Supervisión.

- Que en el fondo de la excavación se haya construido el firme de concreto hidráulico pobre conforme con lo indicado en el proyecto o lo aprobado por la Supervisión.
- Que el fondo de la excavación esté libre de materiales sueltos, inestables o material vegetal.
- Que el relleno de la excavación cumpla con lo indicado en la Norma N.CTR.CAR.1.01.011, *Rellenos*.
- Que la disposición de los residuos de la excavación se haya realizado en la forma y sitio indicados en el proyecto o aprobados por la Supervisión.

I.6.- FORMACIÓN DE LA CAPA SUBRASANTE.

El trabajo antes señalado y que a continuación se describe, se ejecutará según el ancho de las ampliaciones y de 40 cm en dos capas de 20cm cada una, de espesor indicado en el proyecto geométrico, compactada al cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO Estándar y/o lo ordenado por La Supervisión.

La capa Subrasante se construirá sobre el terreno natural, debidamente cortado y aprobado por la Supervisión en los sitios que así lo indique el proyecto geométrico y/o se construirá una vez terminado y aceptada la excavación de estructura existente; el material para la formación de esta capa se descargará sobre la superficie antes citada, se extenderá, se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación y obtener homogeneidad en granulometría y humedad, se extenderá y compactará hasta alcanzar el cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO Estándar.

Para la formación de esta capa se recomienda utilizar el material existente a lo largo del tramo el cual se encuentra en la primera capa existente en aproximadamente 20 cm de espesor o uno que cumpla con la calidad de los materiales estipuladas por la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la S.C.T. vigente.

Para la construcción de ésta capa Subrasante se deben considerar los aspectos que contiene la Norma N—CTR-CAR-1-01-009/00.

CUÑAS DE TERRAPLENES CONTIGUAS A ESTRUCTURAS

- Las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda la cuña.
- Cuando el proyecto o la Supervisión establezcan que para el relleno de cuñas de terraplenes se prevea el empleo de materiales estabilizados, dicho relleno se ejecutará considerando lo establecido en la Norma M.CTR.CAR.1.04.003, *Capas Estabilizadas*.
- Cuando la construcción de terraplenes en los accesos a los puentes y estructuras de pasos a desnivel, no se lleve hasta los apoyos, como se ilustra en las Figuras 1 y 2 de esta Norma, la construcción posterior de las cuñas de terraplén contiguas a estos apoyos, incluyendo los derrames cuando proceden, se hará considerando lo señalado en la norma JN.CTR.CAR.1.01.009, *Terraplenes*.

I.7.- SUBBASE HIDRÁULICA

El trabajo antes mencionado y que a continuación se describe, se ejecutará en los anchos señalados en el proyecto geométrico y en un espesor de 25 centímetros.

Para la construcción de la subbase hidráulica se seguirán los pasos siguientes:

- 1.- Primeramente se homogeneizarán los materiales de subbase hidráulica (grava-arena) con su humedad natural y se acamellonará.
- 2.- Como paso siguiente, se tenderá la subbase estabilizada sobre la subrasante y se compactará hasta alcanzar el cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo de la prueba AASHTO Modificada determinada en el laboratorio.

Se darán riegos superficiales durante el tiempo que dure la compactación únicamente para compensar la pérdida de humedad por evaporación.

La compactación inicial podrá lograrse con rodillos vibratorios tipo VAP-70 “Müller” o equivalente, que proporcione un impacto sobre el suelo de veintiún (21) toneladas como mínimo.

Deberá cuidarse la compactación con los equipos de vibración, ya que si se excede demasiado ésta, el grado de compactación se reducirá en lugar de aumentar, debido a que se rompe la estructura de las capas inferiores.

Para la construcción de la Subbase Hidráulica se deberán considerar los aspectos contenidos en la Norma N-CTR-CAR-1-04-002/011.

Las características de calidad que debe cumplir el material para la capa de subbase estabilizada se enlistan a continuación:

CARACTERÍSTICA	VALOR %
Límite líquido; %, máximo	25
Índice plástico; %, máximo	6
Equivalente de arena; %, mínimo	40
Valor Soporte de California (CBR); %, mínimo	60
Desgaste Los Ángeles; %, máximo	40
Grado de compactación; %, mínimo	100
Granulometría preferente	Zona de $\sum L > 10^6$

Para dar por terminada la capa de subbase hidráulica deberá verificarse el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto con las siguientes tolerancias:

Ancho de sección	+ 10 cm
Nivel de la superficie	1 cm
Pendiente transversal	0.5%
Profundidad de depresiones con regla de 3.0 m	1 cm
Espesor	6%

Se aceptará en la compactación una variación del -2% en el 20% de las calas volumétricas, siempre que el grado de compactación promedio sea mayor que el especificado. Se sugiere realizar 1 cala volumétrica por cada 35 m³ de material colocado.

I.8.- BASE HIDRÁULICA

El trabajo antes mencionado y que a continuación se describe, se ejecutará en los anchos señalados en el proyecto geométrico y en un espesor de 20 centímetros.

Para la construcción de la base hidráulica se seguirán los pasos siguientes:

- 1.- Primeramente se homogeneizarán los materiales de base hidráulica (grava-arena) con su humedad natural y se acamellonará.
- 2.- Como paso siguiente, se tenderá la base estabilizada sobre la sub-base y se compactará hasta alcanzar el cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo de la prueba AASHTO Modificada determinada en el laboratorio.

Se darán riegos superficiales durante el tiempo que dure la compactación únicamente para compensar la pérdida de humedad por evaporación.

La compactación inicial podrá lograrse con rodillos vibratorios tipo VAP-70 "Müller" o equivalente, que proporcione un impacto sobre el suelo de veintiún (21) toneladas como mínimo.

Deberá cuidarse la compactación con los equipos de vibración, ya que si se excede demasiado ésta, el grado de compactación se reducirá en lugar de aumentar, debido a que se rompe la estructura de las capas inferiores.

Para la construcción de la Base Hidráulica se deberán considerar los aspectos contenidos en la Norma N-CTR-CAR-1-04-003/00.

Las características de calidad que debe cumplir el material para la capa de base estabilizada se enlistan a continuación:

CARACTERÍSTICA	VALOR %
Límite líquido; %, máximo	25
Índice plástico; %, máximo	6
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Valor Soporte de California (CBR); %, mínimo	100
Desgaste Los Ángeles; %, máximo	30
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	35
Grado de compactación; %, mínimo	100
Granulometría preferente	Zona de $\sum L > 10^6$

Para dar por terminada la capa de base hidráulica deberá verificarse el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto con las siguientes tolerancias:

Ancho de sección	+ 10 cm
Nivel de la superficie	1 cm
Pendiente transversal	0.5%
Profundidad de depresiones con regla de 3.0 m	1 cm
Espesor	6%

Se aceptará en la compactación una variación del -2% en el 20% de las calas volumétricas, siempre que el grado de compactación promedio sea mayor que el especificado. Se sugiere realizar 1 cala volumétrica por cada 35 m³ de material colocado.

I.9.- RIEGO DE IMPREGNACIÓN

El trabajo antes mencionado y que a continuación se describe, se ejecutará en el ancho de la base estabilizada señalados en el proyecto geométrico y/o donde expresamente lo señale la Supervisión.

El riego de impregnación se aplicará una vez terminada y aceptada la capa de base estabilizada, antes de que se deteriore ésta ó pierda humedad por evaporación, con la

finalidad de protegerla, para lo cual deberá estar previamente humedecida (de forma ligera), barrida y sin materias extrañas.

Antes de aplicar el riego de impregnación, toda la superficie deberá estar debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos, sin irregularidades y reparados los baches que hubiera existido: De igual forma, antes de aplicar el riego de impregnación, se protegerán las estructuras que se pudieran manchar con el producto asfáltico.

Aplicación del riego de impregnación:

Se aplicará uniformemente un riego de impregnación con emulsión asfáltica tipo ECI-45 o la que recomiende el fabricante para esta actividad debiendo tener un residuo asfáltico de 45% aproximadamente., en cantidad que podrá variar de 1.1 a 1.5 lts/m² dependiendo de la temperatura ambiente y la textura por impregnar.

El riego de impregnación no se aplicará:

- Sobre superficies con agua libre o encharcada
- Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo
- Cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del asfalto sea uniforme.
- Cuando la temperatura de la superficie por impregnar, esté por debajo de los 15° C.
- NORMA:

EJECUCIÓN N.CTR-CAR-1-04-004/00

Calidad de los

Materiales

Asfálticos N-CMT-4-05-001

Si es necesario abrir al tránsito, después de fraguada la emulsión se cubrirá la superficie impregnada con un poreo de arena a razón de 3 a 5 lts/m²., en caso contrario, la base impregnada se cerrará a cualquier actividad por un plazo de 48 hrs. como mínimo.

I.10.- RIEGO DE LIGA

El trabajo antes mencionado y que a continuación se describe, se ejecutará en el ancho de la base indicado en el proyecto geométrico y empleando una emulsión catiónica tipo ECR-65 con sesenta y cinco por ciento (65%) de residuo asfáltico en cantidades de 0.5 a 0.7 lts/m², y/o lo ordenado por la Supervisión.

Transcurridas 48 hr. (Mínimo) de aplicado el riego de impregnación y 30 mín. antes de la colocación de la mezcla asfáltica, se aplicará el riego de liga una vez que el material este penetrado y desfluxado. No deberá existir la posibilidad de lluvia durante la aplicación del riego y mezcla asfáltica, manteniendo en todo momento la superficie de aplicación limpia y seca.

El riego de liga se aplicará con la superficie seca, barrida, sin polvo, libre de materiales extraños y de encharcamientos de agua y sin deterioros.

Se aplicará uniformemente un riego de emulsión catiónica de rompimiento rápido tipo ECR-65 ó similar en una cantidad antes indicada.

La superficie cubierta por el riego de liga, deberá permanecer cerrada a cualquier tipo de tránsito hasta que se construya la carpeta asfáltica.

NORMA:

EJECUCIÓN	N-CTR-CAR-1-04-005/00
Calidad de los Materiales Asfálticos	N.CMT.4.05.001

I.11.- CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO DE 18 CM. DE ESPESOR.

El trabajo antes mencionado y que a continuación se describe, se ejecutará en todo el ancho señalado en el proyecto geométrico en una capa de 18centímetros compactando al noventa y cinco por ciento (95%) de su peso volumétrico máximo determinado en el laboratorio mediante el procedimiento Marshall, y/o lo indicado por la Supervisión y entre estas se aplicara un ligero riego de liga.

Una vez aplicado el riego de liga y en cuanto el proceso de rompimiento de la emulsión haya terminado (transcurridos 30 mín. máximo), se extenderá con máquina finisher el volumen necesario de concreto asfáltico elaborado en caliente, para que al compactarse al grado requerido se obtenga una carpeta con el espesor arriba señalado.

El tamaño máximo del agregado de la mezcla, será de ¾" a finos y el cemento asfáltico para aglutinar el pétreo será del tipo AC-20 modificado, debiendo cumplir con todos y cada uno de los requisitos de calidad que marca la normatividad vigente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) EDICIÓN 2000 N.CTR.CAR.1.04.006/00.

La compactación de la carpeta deberá iniciarse cuando la mezcla tenga una temperatura del orden de ciento treinta grados centígrados (130° C) con un rodillo liso ligero tipo tandem de cuatro (4) a seis (6) toneladas, para lograr el acomodo de las partículas; posteriormente se compactará con el compactador de neumáticos autopropulsado y al final con un rodillo liso tipo tandem con un peso de ocho (8) a diez (10) toneladas, el cual borrarán las huellas dejadas por el neumático. Al terminar la compactación, la mezcla deberá tener cuando menos una temperatura de cien grados centígrados (100° C). No se deberá tender carpeta asfáltica sobre charcos de agua, ni se programará tendido cuando exista amenaza de lluvia, tampoco cuando la temperatura ambiente sea igual o menor de cinco grados centígrados (5° C).

La carpeta deberá cumplir con las características siguientes:

Compactación Marshall	95% (mínimo)
Temperatura de colocación	140 – 120°C
Temperatura de terminado	100 °C (mínimo)
Permeabilidad	6% (máximo)
Absorción total	24 hr (máximo)

La carpeta se formará con un número de capas necesarias para garantizar la compactación. No deberá tenderse mezcla asfáltica sobre la superficie húmeda o cuando existan posibilidades de lluvia durante el proceso de colocación y compactación. Las características del material pétreo, mezcla asfáltica y cemento asfáltico deberán cumplir con las siguientes especificaciones.

Requisitos de granulometría del material pétreo para carpetas asfálticas de granulometría densa (Para $\Sigma L > 10^6$).

MALLA		TAMAÑO NOMINAL DEL MATERIAL PÉTREO mm (in)				
ABERTURA mm	DESIGNACIÓN	9.5 (3/8)	12.5 (1/2)	19 (3/4)	25 (1)	37.5 (1 1/2)
		PORCENTAJE QUE PASA				
50	2"	---	---	---	---	100
37.5	1 1/2"	---	---	---	100	90-100
25	1"	---	---	100	90-100	74-90
19	3/4"	---	100	90-100	79-90	62-79
12.5	1/2"	100	90-100	72-90	58-71	46-60
9.5	3/8"	90-100	76-90	60-76	47-60	39-50
6.3	1/4"	70-81	56-69	44-57	36-46	30-39
4.75	N° 4	56-69	45-59	37-48	30-39	25-34
2	N° 10	28-42	25-35	20-29	17-24	13-21
0.85	N° 20	18-27	15-22	12-19	9-16	6-13
0.425	N° 40	13-20	11-16	8-14	5-11	3-9
0.25	N° 60	10-15	8-13	6-11	4-9	2-7
0.15	N° 100	6-12	5-10	4-8	2-7	1-5
0.075	N° 200	2-7	2-6	2-5	1-4	0-3

Requisitos de calidad del material pétreo para carpetas asfálticas de granulometría densa (Para $\Sigma L > 10^6$).

CARACTERÍSTICA	VALOR
Densidad relativa, mínimo	2.4
Desgaste Los Ángeles; %, máximo	30
Partículas alargadas; %, máximo	35
Partículas lajeadas; %, máximo	35
Equivalente de arena; % , mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

MEZCLA ASFÁLTICA

Deberá cumplir con los siguientes requisitos, de acuerdo al procedimiento Marshall.

Número de golpes por cara	75
Estabilidad	1000 kg (mínimo)
Flujo	2 - 4 mm (máximo)
Porcentaje de vacíos en el agregado mineral (VAM) respecto al volumen del espécimen de mezcla	14 % (mínimo)
Porcentaje de vacíos en la mezcla respecto al volumen del espécimen	3 - 5 %

CEMENTO ASFÁLTICO

Requisitos de calidad para cementos asfálticos AC-5 y AC-20 modificados

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO (TIPO DE MODIFICADOR)				
	AC-5 (Tipo I Ó II)	AC-20 (Tipo I)	AC-20 (Tipo II)	AC-20 (Tipo III)	AC-20 (Hule molido)
Del cemento asfáltico modificado:					
Viscosidad Saybolt-Furol a 135°C; s, máximo	500	1000	1000	1000	--
Viscosidad rotacional Brookfield (tipo Haake) a 177°C; Pa s, máximo	2	4	3	4	--
Viscosidad rotacional Brookfield (tipo Haake) a 177° C; Pa s, máximo	--	--	--	--	7
Penetración:					
• A 25°C, 100 g, 5 s; 10 ⁻¹ mm, mínimo	80 40	40 25	40 25	30 20	30 15



• A 4°C, 200 g, 60 s; 10 ⁻¹ mm, mínimo					
Punto de inflamación Cleveland; °C, mínimo	220	230	230	230	230
Punto de reblandecimiento; °C, mínimo	45	55	55	53	57
Separación, diferencia anillo y esfera; °C; máximo	3	3	3	4	5
Recuperación elástica por torsión a 25°C, % mínimo	25	30	30	15	40
Resiliencia, a 25°C; %, mínimo	20	20	20	25	30
Del residuo de la prueba de la película delgada, (3.2 mm, 50g):					
Pérdida por calentamiento a 163°C; %, máximo	1	1	1	1	1
Ductilidad a 4°C y 5 cm/min; cm, mínimo	10	7	10	5	5
Penetración a 4°C, 200 g, 60 s; 10 ⁻¹ mm, mínimo	--	--	--	--	10
Penetración retenida a 4°C, 200 g, 60 s; %, mínimo	65	65	65	55	75
Recuperación elástica en ductilómetro a 25°C; % mínimo	50	50	60	30	55
Incremento en temperatura anillo y esfera; °C, máximo	--	--	--	--	10
Módulo reológico de corte dinámico a 76°C (G*/send); kPa, mínimo	--	2.2	2.2	2.2	2.2
Módulo reológico de corte dinámico a 64°C (G*/send); kPa, mínimo	2.2	--	--	--	--
Angulo fase (d) [viscoelasticidad], a 76°C; ° (grados), máximo	--	75	70	75	--
Angulo fase (d) [viscoelasticidad], a 64°C; ° (grados), máximo	75	--	--	--	--

En las juntas de construcción transversales deberán recortarse aproximadamente a 45°, antes de iniciar el siguiente tendido y también deberán ligarse cemento asfáltico o con un material de fraguado rápido, antes de proceder al tendido de la siguiente franja.

Posteriormente se inicia de nuevo los trabajos para colocar la otra capa de 6 cm.

I.12.- RIEGO DE SELLO CON MATERIAL PREMEZCLADO

El trabajo antes mencionado y que a continuación se describe, se ejecutará sobre la carpeta asfáltica construida en los anchos señalados en el proyecto geométrico, la aplicación del riego de sello se recomienda un año después de haber construido la carpeta asfáltica, como un trabajo de conservación rutinaria.

El riego de sello se recomienda su aplicación aún cuando el valor de la permeabilidad de la carpeta asfáltica fuera menor de diez (10) ya que la finalidad de la aplicación del riego de sello va más allá del abatimiento de la permeabilidad, logrando además una superficie de rodamiento antiderrapante, antireflejante y como protección en general del pavimento construido.

RIEGO DE SELLO CON MATERIAL PREMEZCLADO

Para la ejecución del riego de sello premezclado, en términos generales, se procederá de acuerdo con las etapas siguientes:

1.- PREPARACIÓN DEL MATERIAL PÉTREO PREMEZCLADO

Al material pétreo se le dará un tratamiento previo de premezclado con emulsión catiónica de rompimiento rápido tipo ECR-60 o la que recomiende el fabricante, diluida como se indica a continuación:

- a).- El material pétreo a tratar será colocado en una plataforma de trabajo, y deberá estar en condiciones tales que no se contamine con las maniobras de premezclado.

- b).- El material pétreo será acamellonado de manera similar a como se elabora una mezcla asfáltica por el sistema de mezcla en el lugar.
- c).- La emulsión catiónica de rompimiento rápido tipo ECR-60 ó la que recomiende el fabricante, se diluirá con agua en proporción en volumen, de cuarenta por ciento (40%) de emulsión y sesenta por ciento (60%) de agua, cuidando que sea a la emulsión a quien se le incorpore el agua y no en forma inversa; el agua a utilizar deberá estar exenta de contaminante. Antes de aplicar el material pétreo la disolución obtenida deberá tener una consistencia homogénea.
- d).- Sobre el material pétreo se aplicará la disolución de emulsión - agua previamente calentada a una temperatura entre treinta (30) y cuarenta grados centígrados (40° C), en proporción aproximada de 140 lts./m³ de material pétreo, cuidando que el residuo asfáltico de la mezcla sea de 2.5% en peso ó el que en su momento sea determinado por el laboratorio encargado del control de calidad; se deberá observar que el mezclado se haga de manera que se obtenga un producto homogéneo.
- e).- El mezclado deberá realizarse en forma rápida, antes de que ocurra el rompimiento de la emulsión.

2.- APLICACIÓN DEL RIEGO DE SELLO PREMEZCLADO

- a).- Antes de aplicar el riego de sello, la superficie por tratar deberá estar seca y deberá ser barrida para dejarla exenta de materias extrañas y polvo.
- b).- Se dará el riego con emulsión catiónica de rompimiento rápido tipo ECR-60, en cantidad que podrá variar de uno punto cero (1.0) a uno punto cinco (1.5) lts./m².
- c).- Una vez aplicado el riego de emulsión se cubrirá con una capa del material pétreo tipo 3-A, premezclado como se establece en la especificación particular., en cantidad que podrá variar de diez (10) a doce (12) lts./m².
- d).- El tendido de los materiales pétreos se dará con esparcidores mecánicos, inmediatamente después de tendido el material pétreo, para tener una mejor distribución del mismo, se le pasará una rastra ligera de cepillos de fibra ó de raíz, dejando así la superficie exenta de ondulaciones, bordos y depresiones.
- e).- Los materiales pétreos, tendidos y rastreados, se plancharán inmediatamente con rodillo liso metálico tipo tandem con peso comprendido entre 4,500 y 7,000 kg.; únicamente para acomodar las partículas del material, teniendo especial cuidado

para no fracturarles por exceso de planchado, para lo cual se recomienda que pase dos (2) veces por cada punto de la superficie por tratar.

- f).- A continuación se plancharán con compactador de llantas neumáticas con peso comprendido entre cinco mil (5,000) y siete mil (7,000) kilogramos, pasando una rastra de cepillos de fibra o de raíz las veces que se considere necesario, para mantener uniformemente distribuido el material y evitar que se formen bordos y ondulaciones. Los compactadores de llantas neumáticas se pasaran alternadamente con la rastra, el tiempo necesario para asegurar que el máximo del material pétreo se adhiera al material asfáltico. Cuando la Supervisión de Obra autorice que se abra al tránsito al camino, se continuará rastreando para evitar que se forme ondulaciones con el material pétreo excedente. Cuando se observe, en ambos casos, que ya no se adhiere más material pétreo, se recolectará todo el sobrante, con cepillos de fibra ó raíz y se removerá al lugar que señale la supervisión de obra, dejando la superficie libre de material suelto.

No debe aplicarse emulsión asfáltica con temperatura ambiente igual o menor de 15° C, ni cuando amenaza lluvia o se tengan vientos fuertes. La emulsión asfáltica debe aplicarse con temperatura mínima de cincuenta grados centígrados (50° C) y cuando la temperatura ambiente sea superior a quince grados centígrados (15° C) pero igual o menor de veinte grados centígrados (20° C) debe calentarse de sesenta (60°C) a setenta grados centígrados (70° C), así como aumentar el número de pasadas del compactador de neumáticos.

El riego de sello premezclado es más aconsejable. Ya que el material pétreo por encontrarse cubierto cien por ciento (100%) de asfalto, se desprende menos que en un riego de sello normal.

II.- ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE COMPLEMENTARIAS

Para lograr el periodo de la vida útil del diseño del pavimento se requiere protegerlo del agua pluvial y escurrimientos, que esta se desaloje con rapidez, evitando provocar erosiones o encharcamientos, es necesario que el drenaje sea el óptimo en cantidad de obras y área hidráulica de las mismas.

- A.- Anticipadamente a la ejecución de las obras para la construcción de las terracerías y del pavimento (si se trata de sub-drenes, obras de cruce, pozos de visita,

COLECTORES, BOCAS DE TORMENTA, REJILLAS, etc.), tomando en consideración lo señalado en las Normas N-CTR-CAR-1-01-007/00; 1-02-001/00; 1-02-002/00; 1-02-003/00; 1-02-004/00; N-CTR-CAR-1-03-001/00; 002/00;003/00; 004/00; 005/00; 006/00; 007/00; 009/00; 010/00 y N-CSV-CAR-2-01-001/01; 002/01; 003/01; 006/01; 007/01 y 003/01; de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.); se desyerbarán, desazolvarán, limpiarán, reconstruirán y/o construirán los elementos de obras de drenaje que indique el proyecto y/o expresamente señale la Dependencia, de acuerdo a la relación anexa, depositando el producto del desyerbe y desazolve en donde lo señale la Supervisión, cuidando de ubicarlo en donde no cause nuevas obstrucciones a las obras de drenaje, al drenaje del camino y a terceros.

La localización de las obras referidas en el párrafo anterior, es la siguiente:

A) Generalidades Sistema de Alcantarillado

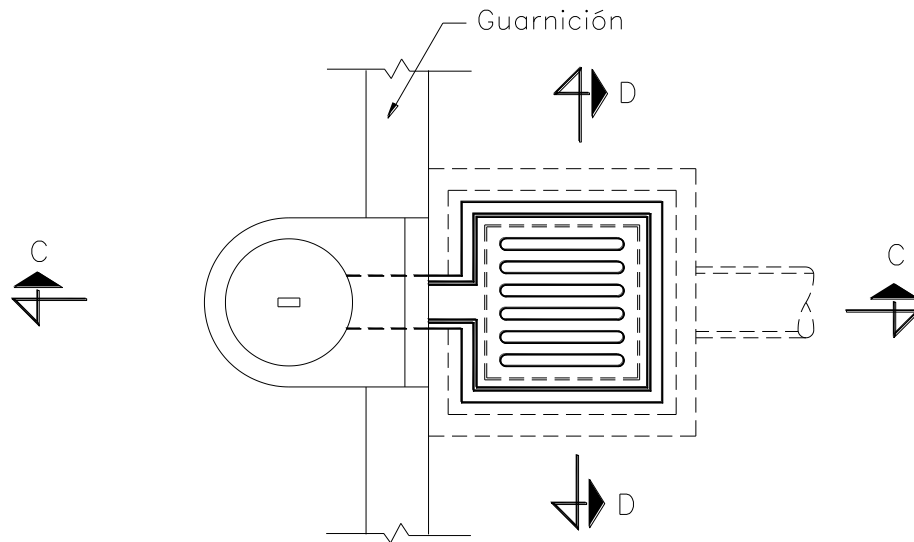
* Estructuras de Captación. Con bocas de tormentas como estructura de captación, aunque también pueden existir conexiones domiciliarias donde se vierta el agua de lluvia que cae de los techos y patios. Se coloca una rejilla o coladera (pluviales).

* Estructuras de conducción. Formado por conductos cerrados y abiertos conocidos como tuberías y canales.

* Estructuras de Conexión y Mantenimiento. Conocidas como pozos de visita.

Las coladeras pluviales tienen por objeto captar los escurrimientos debido a las lluvias y conducidos a la red de alcantarillado. Su dimensionamiento y ubicación dependen básicamente de dos factores: el tamaño y tipo de área a la que sirven y la capacidad de las mismas.

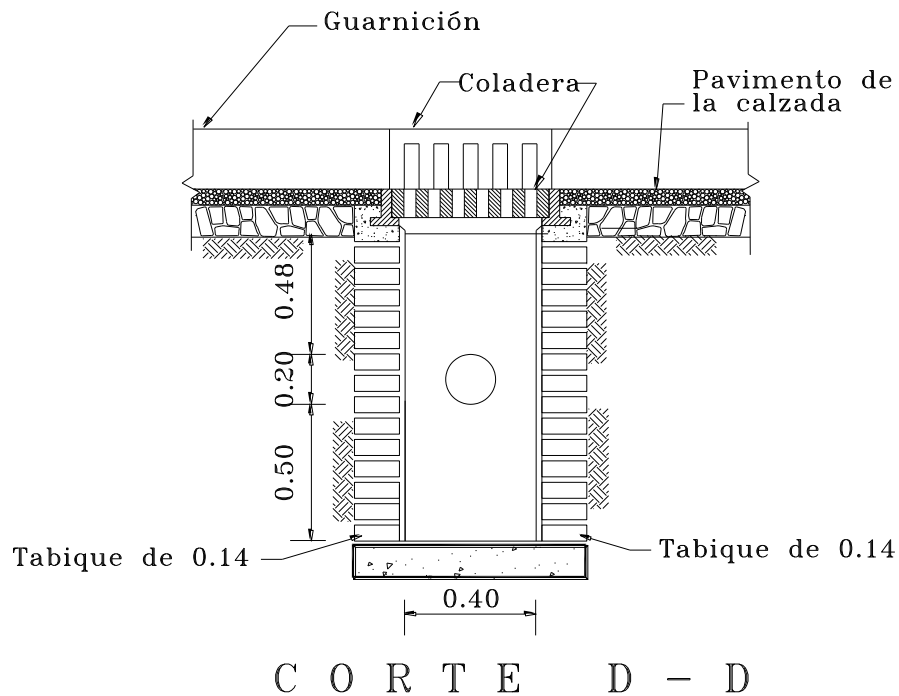
Es conveniente aplicar un factor de reducción por obstrucción de basura, que puede ser de 2, por lo que la capacidad de la coladera se multiplica por 0.5.



P L A N T A COLADERA TIPO B

Este tipo de coladera es usualmente estándar, es decir tiene dimensiones prefijadas. Ya que no es posible dimensionar cada coladera según su gasto de diseño, se dispone de coladeras tipo que tienen cierta capacidad estándar. Su uso implica la colocación de tantas coladeras como sea necesario para captar el gasto de diseño o la partición del área de aportación, definiendo subcuencas, colocando otras coladeras hasta que ellas sean suficientes para captar el gasto de diseño.

El diámetro mínimo que se recomienda para atarjeas en alcantarillado pluvial es de 30 cm, con objeto de evitar frecuentes obstrucciones en las tuberías abatiendo por consiguiente los costos de conservación y operación del sistema.



Las velocidades límite del escurrimiento son aquellas para las cuales, por una parte se evita la sedimentación y azolvamiento de la tubería y por otra, se evita la erosión de las paredes del conducto, a estas velocidades se les llama mínima y máxima, respectivamente.

A tubo parcialmente lleno, la velocidad mínima permisible es de 60 cm/s, cuando el flujo es a tubo lleno es de 90 cm/s. la velocidad permisible varia de 3 a 5 m/s e incluso más dependiendo de la resistencia del material de la tubería de la tabla siguiente.

VELOCIDAD MAXIMA PERMISIBLE

TIPO DE TUBERIA	VELOCIDAD MAXIMA (M/S)
Concreto simple hasta 45 cm de diámetro.	3.0
Concreto reforzado de 61 cm de diámetro o mayores	3.5
Fibrocemento	5.0
Poli(cloruro de vinilo) p v c	5.0
Polietileno de alta densidad	5.0

En casos excepcionales, en tramos aislados de tubería se presentan velocidades de hasta 8m/s y se debe aceptar con la debida autorización del proyecto.

La pendiente de las tuberías deben ser lo más semejante como sea posible a las del terreno natural con objeto de tener excavaciones mínimas, pero considerando lo siguiente:

- Pendientes mínimas. Se acepta como pendiente mínima la que produce una velocidad de 90 cm/s a tubo lleno. En casos excepcionales se acepta como pendiente mínima aquellas que produce una velocidad de 60 cm/s con un tirante igual o mayor de 3.0 cm.
- Pendientes máximas. Aquellas pendientes que producen velocidades máximas de 3 a 5 m/s, trabajado normalmente.

Las tuberías se instalaran superficialmente, enterradas o una combinación de ambas, dependiendo de la topografía, tipo de tubería y características del terreno. Normalmente son enterradas para mayor protección. El ancho de las zanjas recomendable se muestra a continuación.

Profundidad de las zanjas, queda definida por los siguientes factores:

- Profundidad mínima o colchón mínimo
- Topografía y trazo
- Velocidad máxima y mínima
- Existencia de otros servicios
- Economía de las excavaciones

En la práctica se recomiendan los valores siguientes para establecer el colchón mínimo.

ANCHO DE ZANJA

DIAMETRO DEL TUBO (CM)	ANCHO DE ZANJA (CM)
30	85
38	100
45	110
61	130
75	150
90	170
107	195
122	215
152	250
183	285
213	320
244	355

COLCHON MINIMO PARA TUBERIAS

DIAMETRO DEL TUBO	COLCHON MINIMO (CM)
Tuberías con diámetro hasta 45 cm	90
Tuberías con diámetros mayores a 45 y hasta 122 cm	100
Tuberías con diámetros mayores a 122 cm	150

EJECUCIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

Para la colocación de rellenos se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LG.3, *Ejecución de Obras*.

CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la Conservación de las bocas de tormenta hasta que haya sido recibida por la Supervisión, junto con todo el tramo de carretera.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para que las bocas de tormenta se considere terminada y sea aceptada por la Supervisión, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Supervisión cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

ALINEAMIENTO

- Que el alineamiento cumpla con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Supervisión.

UBICACIÓN, SECCIÓN Y ACABADO

Que la ubicación, sección y acabado de las bocas de tormenta, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Supervisión

A.4.-RELLENO DE EXCAVACIONES

- Los trabajos de relleno se podrán iniciar tan pronto sea posible, especialmente cuando las condiciones de desplante total o parcial de la estructura requieran protección.
- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños en las estructuras u obras de drenaje durante el relleno de las excavaciones. Los daños ocasionados por negligencia del Contratista de Obra serán reparados por su cuenta y costo, a satisfacción de la Supervisión.
- Las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno.
- Los rellenos se compactarán a un grado de compactación mínimo de noventa (90) por ciento de su masa volumétrica seca máxima, obtenida mediante la prueba AASHTO estándar, la última capa de relleno y previo a la formación de la capa Subrasante, se compactará al noventa y cinco por ciento (95%) de su PVSM, obtenido con la prueba AASHTO Estándar.

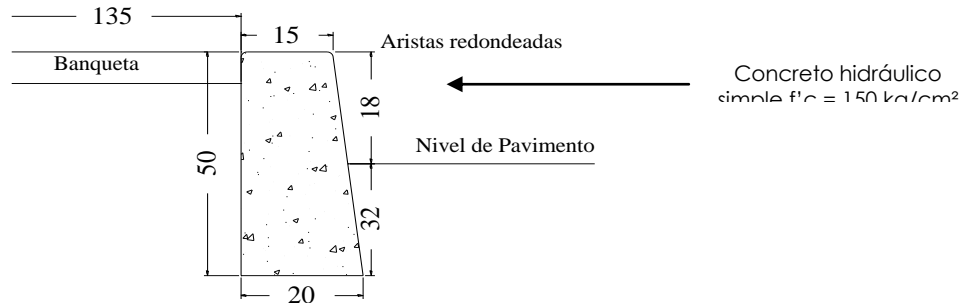
Para el relleno de alcantarillas y estructuras en forma de arco, el material se extenderá en capas de manera simétrica, a mano con equipo manual, al grado indicado en el inciso anterior a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Supervisión.

A.5.- GUARNICIONES Y BANQUETAS

En los sitios indicados en el proyecto geométrico y/o donde expresamente señale la Supervisión, se construirán guarniciones y banquetas de concreto hidráulico simple de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, se desplantaran al nivel de la subbase terminada de acuerdo a la sección indicada en la FIGURA "G" que se anexa.

Para la construcción de las guarniciones y banquetas, se deben considerar los aspectos que contiene la Norma N.CTR.CAR.1.02.010/00.

Guarnición en banqueta



Nota: 1.- Dimensiones en cm
2.- Concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$
FIG. "G"

EJECUCIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

- Para la construcción de guarniciones y banquetas se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, *Ejecución de Obras*.
- Las guarniciones y banquetas de concreto hidráulico tendrán la resistencia, dimensiones y características establecidas en la figura "G" anexa o aprobadas por la Supervisión.

- La construcción de guarniciones y banquetas coladas en el lugar, se realizará considerando lo indicado en la Norma N.CTR.CAR.1.02.003, *Concreto Hidráulico*; cuando el proyecto o la Supervisión establezcan que las guarniciones o banquetas deban ser reforzadas con acero, se considerará lo señalado en la Norma N.CTR.CAR.1.02.006, *Estructuras de concreto Reforzado*.

TRABAJOS PREVIOS

- Previamente a la construcción de guarniciones y banquetas, se efectuará un premarcado de los niveles y alineamientos, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Supervisión.
- Para desplantar la guarnición se hará una excavación de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Supervisión.
- Sobre el fondo de la excavación se tenderá, apisonándola, una capa de arena de diez (10) centímetros de espesor, que servirá de desplante para la guarnición.
- La guarnición se construirá sobre la capa de arena, dentro de la excavación.

GUARNICIONES Y BANQUETAS COLADAS EN EL LUGAR

Guarniciones

- Cuando las guarniciones sean coladas en el lugar utilizando procedimientos manuales, se utilizarán moldes rígidos colocados sobre la superficie de desplante, con la suficiente rigidez para que no se deformen durante las operaciones de vaciado y vibrado, ajustados perfectamente para evitar escurrimientos de lechada por las juntas.
- Cuando la construcción de las guarniciones se haga manualmente, el vaciado se hará en forma continua, tendiéndose en dos (2) capas de igual espesor.
- Las juntas de construcción y dilatación se harán a cada tres (3) metros de distancia, mediante separadores metálicos de tres (3) milímetros de espesor y una profundidad de veinticinco (25) centímetros, Los separadores se limpiarán y

engrasarán perfectamente antes de la colocación del concreto y se retirarán cuidadosamente de tres (3) a cinco (5) horas después del colado.

Banquetas

- Cuando las banquetas sean coladas en el lugar, se utilizarán moldes rígidos colocados sobre la superficie de desplante, con la suficiente rigidez para que no se deformen durante las operaciones de vaciado y vibrado.
- El colado de las banquetas de concreto simple se hará por tableros alternados en tramos no mayores de dos (2) metros, medidos paralelamente a la guarnición.
- El nivel de la banqueta, en su extremo colindante, coincidirá con el de la guarnición.
- Las banquetas de concreto recién coladas se protegerán del paso de los peatones durante un tiempo mínimo de veinticuatro (24) horas.

ACABADOS

- El acabado de las guarniciones y banquetas será el establecido en el proyecto o el aprobado por la Supervisión, uniforme, sin protuberancias ni oquedades.
- Las aristas de las guarniciones y banquetas serán acabadas antes de que endurezca el concreto mediante un volteador, formando curvas suaves con radio máximo de cinco (5) milímetros.

- Las guarniciones se pintarán considerando lo establecido en la Norma N.CTR.CAR.1.07.002, *Marcas en Guarniciones*.
- Sobre el concreto fresco de las banquetas, se hará un escobillado de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Supervisión.

CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las guarniciones y banquetas hasta que hayan sido recibidas por la Supervisión, junto con todo el tramo de carretera.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que las guarniciones y banquetas se consideren terminadas y sean aceptadas por la Supervisión, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Supervisión cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

- Que los materiales cumplan con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- Que la guarnición o banqueta se haya construido considerando lo indicado en las Normas N.CTR.CAR.1.02.001, *Mampostería de Piedra*, N.CTR.CAR.1.02.003, *Concreto Hidráulico* o N.CTR.CAR.1.02.006, *Estructuras de Concreto Reforzado*, según corresponda.
- Que las guarniciones y banquetas formen elementos firmes y que su ubicación, alineamiento y dimensiones, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Supervisión.
- Que el nivel de las guarniciones y banquetas sea el indicado en el proyecto o aprobado por la Supervisión, con una tolerancia de más menos cero coma cinco ($\pm 0,5$) centímetros.
- Que la sección transversal de las guarniciones y el espesor de las banquetas sean los indicados en el proyecto o aprobado por la Supervisión, con una tolerancia de más menos cero coma cinco ($\pm 0,5$) centímetros.

A.6.- CUNETAS:

En los tramos donde lo indique el proyecto o lo marque la supervisión se construirán las cunetas revistiéndolas con losas de concreto hidráulico de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ además de los bordillos y lavaderos.

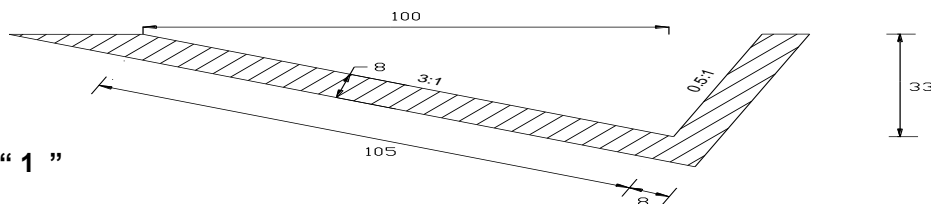


FIGURA " 1 "

Para la construcción de las cunetas se deben considerar los aspectos que contiene la Norma N-CTR-CAR-1-03-003/00

A.7- CANALES CON REJILLA METÁLICA PARA EL PASO DE VEHÍCULOS

En los sub-tramos que indique el proyecto y/o donde expresamente señale la Supervisión, se construirán canales con rejilla metálica para el paso de vehículos (ACCESOS), con la sección, materiales y dimensiones indicadas en el proyecto.

Para la construcción de estos accesos se deben considerar los aspectos que contienen las Normas N.CTR-CAR-1.01.007/00, Excavación para Estructuras; N.CTR.CAR.1.01.011/00, Rellenos; N.CTR.CAR.1.02.001/00, Mampostería de piedra; N.CTR.CAR.1.02.003/00, Concreto hidráulico; N.CTR.CAR.1.02.004/00, Acero para Concreto hidráulico y N-CTR-CAR.1.02.005/00, Acero Estructural y Elementos Metálicos.

A.7.- DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS

En los sitios indicados en el proyecto geométrico y/o donde expresamente señale la Supervisión, se ejecutarán las Demoliciones o desmantelamientos considerando los aspectos contenidos en la Norma N-CTR-CAR-1-.02.013/00.

EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES

Para la demolición y desmantelamiento se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, *Ejecución de Obras*.

TRABAJOS PREVIOS

- Inmediatamente antes de la demolición y desmantelamiento se hará un levantamiento para determinar las medidas y secciones de cada una de las partes

de la estructura por demoler, así como los elementos por desmantelar, que puedan cuantificarse por piezas.

- El proyecto o la Supervisión indicará la estructura por demoler o desmantelar, o las líneas y niveles entre los que se demolerá o desmantelará una parte de la estructura.
- Cuando sólo una parte de la estructura vaya a ser demolida, se ejecutarán las obras auxiliares necesarias y tomarán las precauciones debidas para evitar daños a la parte que no se demolerá.
- El Contratista de Obra tomará todas las precauciones para evitar daños a terceros, realizando las obras de protección necesarias y utilizando los dispositivos que se requieran para este objeto.

DEMOLICIÓN O DESMANTELAMIENTO

- Previamente a la demolición de una estructura o de una de sus partes, se hará el desmantelamiento de los materiales aprovechables. Cuando esto no sea posible, la demolición se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto o aprobado por la Supervisión, sin dañar los materiales expresamente indicados para su empleo posterior.
- Antes de la demolición de banquetas, guarniciones y pavimentos, se hará un corte con sierra, para no ocasionar daños más allá de los límites indicados en el proyecto o aprobados por la Supervisión.
- La demolición se ejecutará utilizando herramientas de mano, maquinaria o explosivos, de acuerdo con lo que indique el proyecto o apruebe la Supervisión.
- En los lugares donde vaya a construirse un terraplén, las demoliciones se harán hasta sesenta (60) centímetros debajo del nivel de Subrasante, salvo que el proyecto o la Supervisión indique otra profundidad.
- En los lugares donde vaya a realizarse un corte o alojarse una nueva estructura, las demoliciones se harán hasta la profundidad que indique el proyecto o apruebe la Supervisión para cada caso en particular.
- La demolición parcial de una estructura presentará superficies libres de materiales sueltos ó flojos en la estructura. En el caso de concreto reforzado, en las juntas de construcción el acero de refuerzo se cortará o se dejará en la cantidad, forma y longitud que indique el proyecto o apruebe la Supervisión.

- El producto de la demolición de una estructura de concreto hidráulico, se disgregará o fraccionará mediante la herramienta y la maquinaria adecuada.
- En el desmantelamiento de estructuras metálicas o precoladas, se considerará que dichas estructuras serán utilizadas posteriormente. En consecuencia, todas las piezas o secciones serán separadas y manejadas sin dañarlas, conforme al procedimiento que indique el proyecto o apruebe la Supervisión, marcando las piezas con pintura de esmalte, de manera que puedan ser identificadas fácilmente para reconstruir la estructura posteriormente o utilizarlas en otras obras.
- Para el desmantelamiento de estructuras de madera se sacarán con cuidado los pernos, pijas u otros elementos de sujeción, procurando dañar lo menos posible las piezas de madera, las que se desmontarán, separarán y manejarán de manera que no se deterioren y puedan utilizarse posteriormente.
- Las partes de la estructura que hayan sido demolidas o desmanteladas fuera de las líneas y niveles indicados en el proyecto o por la Supervisión, serán reconstruidas o repuestas por cuenta y costo del Contratista de Obra, con las características y materiales que tenían en su estado original.
- El proyecto o la Supervisión indicará la forma y lugar de almacenamiento de los materiales aprovechables producto de las demoliciones y desmantelamientos.
- Todos los materiales producto de las demoliciones y desmantelamientos son propiedad de la Supervisión, por lo que el Contratista de Obra no puede disponer de ellos sin la autorización por escrito de la misma.

III.- SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

Una vez concluidos los trabajos relativos a la construcción de la carpeta asfáltica se procederá a la aplicación del señalamiento horizontal de raya con pintura termo plástica, color blanco y amarillo, conforme al proyecto para separar los carriles, así como indicar el sentido de la vialidad.

Estas especificaciones se complementan con los planos de proyecto geométrico, topográficos, estructurales, arquitectónicos y todos aquellos documentos que tengan relación con el proyecto, así como las Normas para la infraestructura vigentes del Transporte de la S.C.T.

IV.- AFECTACIONES Y OBRAS INDUCIDAS

Este trabajo se ejecutará de acuerdo a lo especificado en los planos de planta geométrica y secciones de construcción, o lo que disponga la Supervisión.

Antes de iniciar los trabajos, en los cuales entrará en acción la maquinaria pesada, es necesario que la empresa contratista ganadora implemente una brigada de campo para la identificación de obras inducidas, señalando con marcas de cal o pintura, según sea el caso, las obras inducidas, a efecto de que se determine cuales obras deberán tratarse de forma manual, y se advierta a los operadores de maquinaria pesada las precauciones a seguir, toda vez que el daño que se ocasione a dichas instalaciones, será reparado con cargo a los recursos de la contratista, y sólo serán motivo de pago, aquellos trabajos de reubicación y/o demolición señalados en el catálogo de concepto del contrato.

- Liberación de afectaciones
- Demolición de construcciones, pisos y banquetas
- Reubicación de postes de líneas de energía eléctrica (LUZ Y FUERZA DE CENTRO).
- Reubicación de postes de TELMEX.
- Renivelación de registros de agua potable.
- Renivelación de registro de TELMEX
- Desmantelamiento y reubicación de cercas con mallas ciclónicas.
- Reubicación de cercas con postes de madera y alambre de púas.
- Retiro ó reubicación de árboles.
- Desmantelamiento y retiro de señalamiento vertical.

V.- ESPESORES

Los espesores que han sido indicados en éstos Trabajos por Ejecutar, corresponden al material ya compactado al grado que en cada caso fue señalado.

VI.- DOSIFICACIONES

Las dosificaciones de los materiales pétreos, asfálticos y aditivos que se indican en estos Trabajos por Ejecutar, son aproximadas y las definitivas serán las que proporcione la Constructora y sean aprobadas por la Supervisión como resultado de las pruebas de laboratorio que en cada caso se lleven a cabo.

VII.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales a que se refieren estos Trabajos por Ejecutar, deberán cumplir sin excepción con los requisitos que se indican en la Normatividad para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.), edición 2000-2005. A continuación se señalan algunos incisos de las citadas Normas que se consideran más importantes:

A.- TERRACERÍAS

A.1.- Los materiales que se empleen en la construcción del cuerpo de terraplén, la capa subyacente, capa de Renivelación o de taponamiento y la capa sub-rasante, se sujetarán a lo indicado en las Normas N•CMT•1• 01/02; N•CMT•1•02/02 y N•CMT•1• 03/02, respectivamente.

B.- ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

B.1.- Los materiales para la construcción de las mamposterías deberán satisfacer los requisitos que se indican en las Normas N•CMT•2•01•003/02 y N•CMT•2•01•004/02.

B.2.- El cemento Portland que se utilice para la estabilización de la base y en la elaboración del concreto hidráulico, deberá cumplir con lo establecido en la Norma N•CMT•2•02•001/02.

B.3.- Los agregados finos y gruesos que se usen en la fabricación del concreto hidráulico se sujetarán a lo indicado en la Norma N•CMT•2•02•002/02.

B.4.- El agua para el concreto hidráulico deberá satisfacer lo contenido en la Norma N•CMT•2•02•003/02.

C.- PAVIMENTO

- C.1.-** El material pétreo para la construcción de la base, deberá satisfacer los requisitos estipulados en la Norma N•CMT•4•02•002/04, exento de finos y con las siguientes características: tamaño máximo = 25 mm (1"); % finos = 10 máximo; índice plástico = 6% máximo; limite liquido = 25% máximo; equivalente de arena = 50% mínimo; Valor Soporte de California (CBR) = 100% para base hidráulica y 120% mínimo para base estabilizada; Desgaste los Ángeles 35% máximo; partículas alargadas y lajeadas 40% máximo y el material contendrá el cien (100) por ciento producto de la trituración de roca sana.
- C.2.-** El material pétreo que se use en la elaboración de la mezcla asfáltica, deberá cumplir con lo estipulado en la Norma N•CMT•4•04.
- C.3.-** La calidad de la mezcla asfáltica para la carpeta deberá cumplir con la Norma N•CMT•4•05•003/02.
- C.4.-** Los materiales pétreos para la aplicación del riego de sello deberán cumplir lo que se indica en la Norma N•CMT•4•04 en lo que se refiere a materiales número 1, 2 y 3•B ó 3•A.
- C.5.-** En caso de requerirse el empleo de un aditivo, deberán observarse las condiciones estipuladas en la Norma N.CMT.2.02.004/04.

VIII.- NORMAS DE EJECUCIÓN

La construcción de las obras para **ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO, SOLUCION EN TRES PUNTOS DE CONFLICTO VIAL EN EL INTERIOR DEL PUERTO DE SAN PEDRITO EN, MANZANILLO, COL.**, deberá cumplir con lo dispuesto en los numerales que a continuación se indican, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.). EDICIÓN 2000-2005.

A.- TERRACERÍAS

- A.1.-** La construcción de las terracerías mediante cortes, terraplenes, capa subyacente capa reniveladora o de taponamiento y capa subrasante, se harán de acuerdo a lo

estipulado en cada caso en particular, en las Normas N•CTR•CAR•1•01•002/00; •003/00; •004/00; •006/00; •007/00; •008/00; •009/00; •011/00 y •013/00.

- A.2.-** El despalme se hará de acuerdo a lo estipulado en la Norma N•CTR•CAR•1•01•002/00.
- A.3.-** Los cortes deberán efectuarse como lo señala la Norma N•CTR•CAR•1•01•003/00.
- A.4.-** Los escalones de liga deberán realizarse conforme se indica en la Norma N•CTR•CAR•1•01•004/00.
- A.5.-** El afinamiento se hará de acuerdo a lo estipulado en la Norma N•CTR•CAR•1•01•006/00.
- A.6.-** Las excavaciones para estructuras deberán efectuarse como lo señala la Norma N•CTR•CAR•1•01•007/00.
- A.7.-** Para la explotación de los bancos de materiales se deberán considerar los aspectos que contiene la Norma N•CTR•CAR•1•01•008/00.
- A.8.-** Para la construcción de los terraplenes se deberán considerar los aspectos contenidos en la Norma N•CTR•CAR•1•01•009/00.
- A.9.-** Para llevar a cabo los rellenos de excavaciones y obras de terracerías, se deberán considerar los aspectos que contiene la Norma N•CTR•CAR•1•01•011/00.
- A.10.-** Para los acarreos (transporte de materiales aprovechables o de desperdicio), se deberán considerar los aspectos que contiene la Norma N•CTR•CAR•1•01•013/00.

B.- OBRAS DE DRENAJE

- B.1.-** Las excavaciones deberán efectuarse como lo señala la Norma N•CTR•CAR•1•01•007/00.
- B.2.-** Las Guarniciones y Banquetas se construirán en el lugar, de las dimensiones y características fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la Supervisión de Obra, salvo indicación en contrario, se observara lo estipulado en la Norma N•CTR•CAR•1•02•010/00.
- B.3.-** En los recubrimientos de superficies con pintura (marcas en el pavimento y pintura en guarniciones) se deberán considerar los aspectos que contiene la Norma N•CTR•CAR•1•02•012/00.

C.- PAVIMENTO

- C.1.- Para la Construcción de la sub-base y base hidráulica se deben considerar los aspectos que contiene la Norma N•CTR•CAR•1•04•002/00.
- C.2.- Para la construcción de la Base estabilizada se deben considerar los aspectos que contiene la Norma N•CTR•CAR•1•04•003/00.
- C.2.- Para la aplicación del riego de impregnación se deben considerar los aspectos que contiene la Norma N•CTR•CAR•1•04•004/00.
- C.3.-** Para la ampliación de riego de liga, se deberán seguir los lineamientos establecidos en la Norma N•CTR•CAR•1•04•005/00.
- C.4.- Para la construcción de la carpeta Asfáltica con Mezcla en Caliente, se deben considerar los aspectos que contiene la Norma N•CTR•CAR•1•04•006/00.
- C.5.-** El riego de sello se hará según corresponda, como lo indica la Norma N•CTR•CAR•1•04•008/00 y la Especificación Particular respectiva.